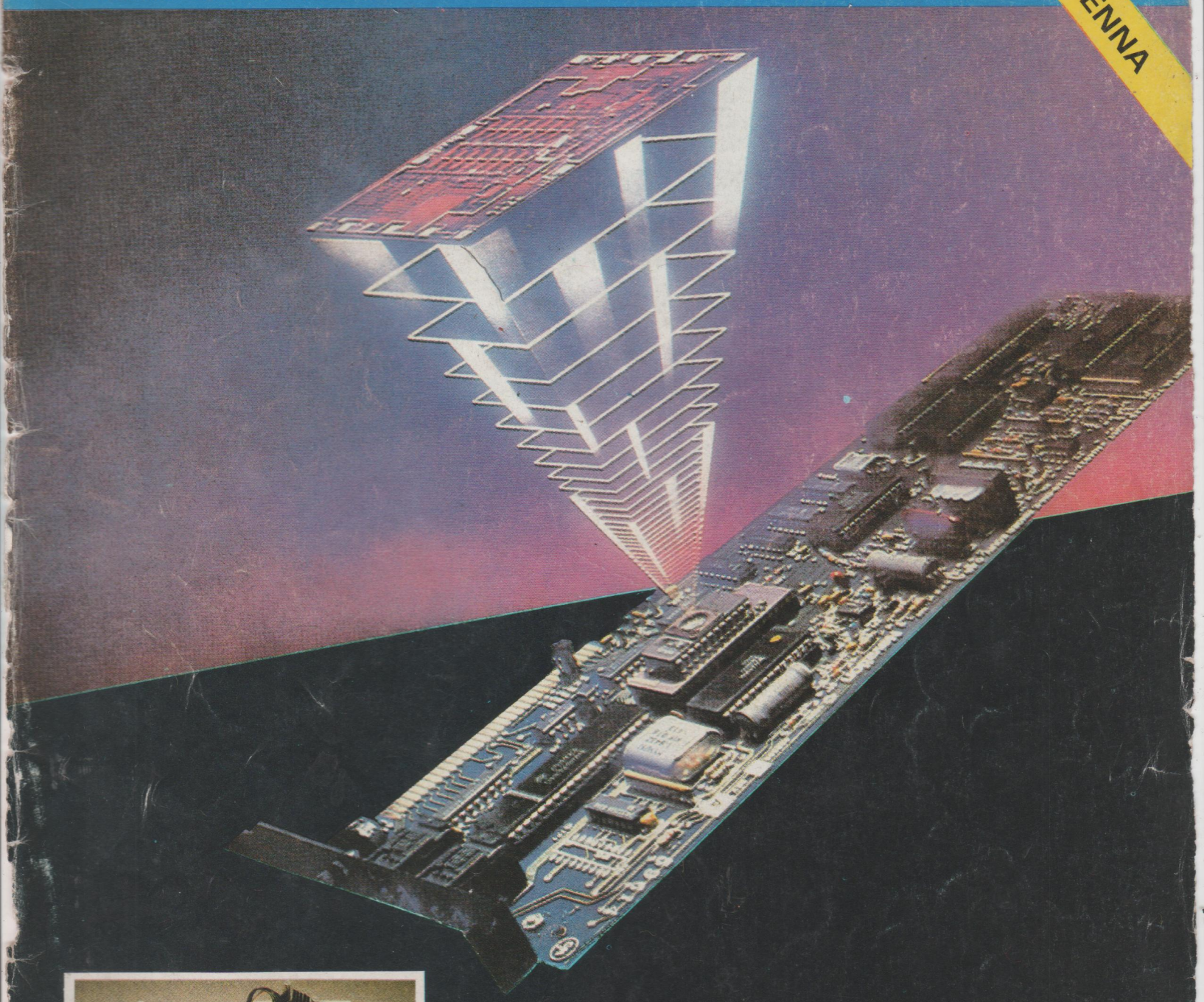
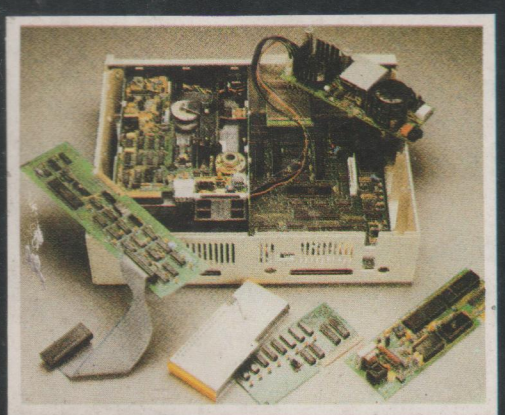
ELEKTRON

ISSN 0216-7352

No. 29 . 1985

LOADED WHIP ANTENNA





PENCACAH FREKUENSI

Mempelajari Disasembler 6502

Peak Delay VU Meter

EQUALIZER

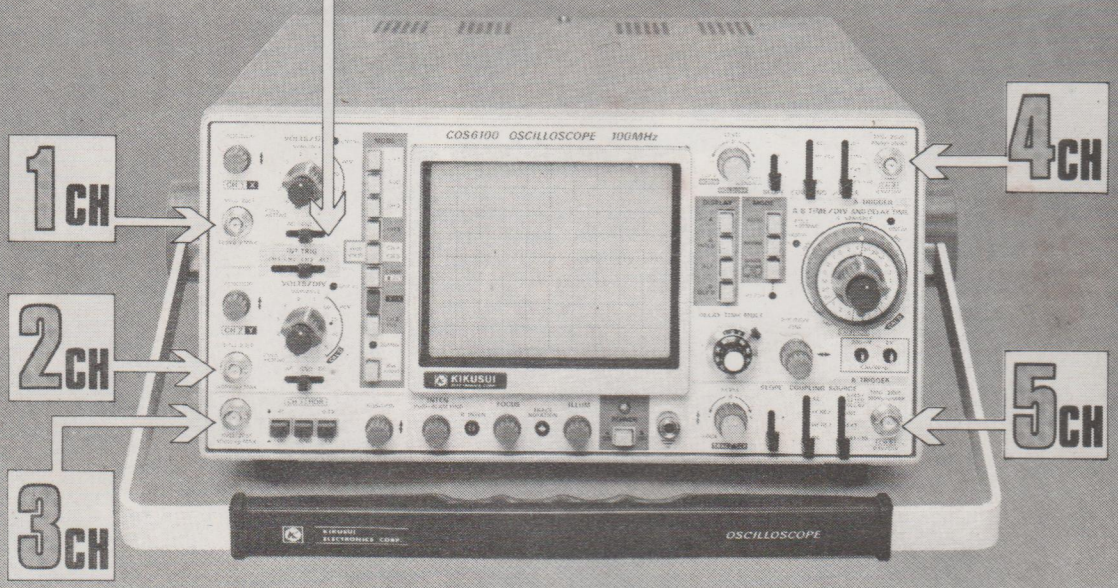
100MHz OSCILLOSCOPE

5ch•12trace

Triple-trigger Function

CH 1, 2, and 3 assure accurate and stable triggering

MODEL COS6100



Simultaneous and arbitrary combinations of Ch 1,2,3, ADD, Ch 4 and 5 are available

Yes, further attention is being paid today to the 100 MHz oscilloscope, which is becoming increasingly indispensable for measurements of very complicated and high-speed signals, such as digital signals, video signals, and high-speed pulse signals. We have just completed the development of an epoch-making 100 MHz scope that goes beyond conventional oscilloscope concepts. The COS6100 — The best tool for you.

Features • Vertical axis: 100 MHz, 5 mV (1 mV) • Delayed sweep and delayed alternate sweep functions • Alternate trigger function (tripple-trigger function) • Level-lock function and variable hold-off function • B ENDS A function • Bandwidth limiter: 20 MHz • With beam finder • Max. sweep speed: 20 ns/div → 2 ns/div at 10X magnification • CRT: 6" rectangular CRT with internal graticule

OTHERS:
- — Oscilloscope
- — Stereoscope
- — Analog storage scope
- — Digital storage scope
- — Alignment scope
- — Audio instrument
- — Power Supply

KIKUSUI SALES OFFICE:

Jl. P. Jayakarta 101/D-9 phone: 621654, 621569.
JAKARTA

Pelindung
KETUA JURUSAN ELEKTROTEKNIK
FTI – ITB

Penasehat
DR. Ing. KT. SIRAIT
PROF. DR. Ing. ISKANDAR ALISYAHBANA
IR. KISDARJONO, M.Sc
IR. S. REKA RIO
IR. RJ. WIDODO, M.Sc
IR. F. AHMADI DJAJASUGITA
IR. ILSE. S. NOERBAMBANG, M.Sc
DR. IR. SOEGIJARDJO SOEGIJOKO

Pemimpin Umum
IR. M. ANIS ROSIDI (NON AKTIF)

Pejabat Pemimpin Umum
ADI IRIANTO

Pemimpin Redaksi
BAMBANG RIYANTO

Staf Redaksi
I. DIAN. SR, ONNO WIDODO. P.
WAWAN. H, HENDRA. Y, ARYA. D,
SRI ESTI, OTTO KAMARUDDIN,
WISETO, FIANSUL. S, BUDI. N,
NASARUDDIN. G, BUDI. R.

Redaksi Pelaksana:
A. YOKASANO, DODI. S, ABU. SN,
LUKMAN, BAMBANG. LK, YUNIANTO,
INDRAH, RICKY. H., KHOIRUL HS.

Keuangan
ELVIS. N, FADZRI. S, CHRISTOFEL. FS
EKO WIDODO, AGUNG PRABOWO

Tata Rupa
PUDJI WIBOWO MUKHLISON

Sirkulasi
SUHONO. HS, NEDY. Z, DENNY RUDIANA, RIRIEK. A, AAN m. FATHONI

Iklan & Pemasaran
PURNAMA, SUPENO. L

Sekretaris/TU
LAKSANA. KJ, NUY NUY. N, YANIE. R

Riset & Pendidikan
BUDI NUGROHO, NYOMAN. W,
ADIYANTO INDRI. P, KRISTANTO.

Pengembangan Usaha
EZ. MUTTAQIEN, DAHROJI.

Pengabdian Masyarakat.
NANANG. H, BAMBANG PRI, TISTA. M
SIGIT. H

Alamat Redaksi & Tata Usaha
SEKRETARIAT HME ITB
JALAN GANESHA 10 BANDUNG
TROMOL POS 16, TELP. 84252-58,
PES. 394

Penerbit
HIMPUNAN MAHASISWA ELEKTRO-TEKNIK INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

Izin Terbit
NO. 512/P/SK/DITJEN PPG/SST/1978

Izin Cetak
NO. SIC 1476/KAMDA/JB/76

ISSN
0216 – 7352

Bank & Giro
BNI 1946 CABANG ITB No. 11. 02014. 00884
GIRO POS NO. E. 22.00 BANDUNG

ELEKTRON

MAJALAH BERKALA ELEKTROTEKNIKA PRAKTIS

NO.29 TH.IX 1985

daftar isi

Berita & Komentar

2902 – *Editorial*
2903 – *Kontak Pembaca*
2929 – *Lomba Diskusi Elektroteknik antar Perguruan Tinggi 1985 Himpunan Mahasiswa Elektroteknik (HME) – ITB*
2937 – *Resensi Buku*
2958 – *Mungkin Anda Perlu Tahu*
2960 – *Problem Anda*

Artikel Pengetahuan

2923 – *Emulator*
2946 – *Antena Dipole Parallel dengan Dua Frekuensi Resonansi*
2948 – *Prosesor sentral (bagian-2)*

Disain & Konstruksi

2904 – – *Pencacah Frekuensi*
2915 – *Peak Delay VU Meter*
2925 – *Loaded Whip Antenna*
2944 – *Equalizer dengan satu IC*

Ide & Disain

2912 – *Computer clock*
2938 – *Mempelajari Disasembler 6502*

Kreasi Anda

2954 – *Pengatur Panas Solder*
2954 – *Transistor Tester*
2954 – *Dimmer*
2955 – *Sirine 2 Nada*
2955 – *Pemancar Transistor 40 Watt*
2956 – *Antena Yagi 2 m, 8 Elemen*

Lain-lain

2959 – *Teka-teki Listrik*

Harga eceran a Rp. 1.400,–

EDITORIAL

Menyimak kunjungan "Wanita Besi" Margareth Thatcher ke Indonesia khususnya ke ITB baru-baru ini, telah memberikan arti tersendiri bagi pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Indonesia. Paling tidak diharapkan bisa menumbuhkan kepercayaan kepada bangsa kita dalam usaha mengejar ketinggalannya dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dari negara-negara maju. Tentu usaha ini tidak akan bisa dicapai tanpa adanya usaha yang keras dan bersungguh-sungguh dari semua pihak, termasuk anda para pembaca ELEKTRON.

Tidak dapat disangkal kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat ditunjang oleh kemajuan bidang elektroteknik, apalagi dengan makin berkembangnya komputer 'Si Mesin Pintar yang main canggih. Komputer pribadi saat ini makin banyak digunakan oleh masyarakat. Dari anda, diharapkan tidak hanya menggunakan komputer sebagai alat hiburan saja, tetapi hendaknya mulai dicoba untuk merancang dan mengembangkannya. Untuk itu diperlukan pemahaman dan penguasaan terhadap piranti keras dan piranti lunak, dua aspek yang tidak bisa dipisahkan. Sajian tentang komputer pada penerbitan kali ini mendapat porsi tersendiri. Para pembaca dapat menjumpainya pada artikel-artikel Disasembler 6502, Prosesor Sentral, Computer Clock dan Emulator.

Ruang disain dan konstruksi masih tetap beranjak dari kegemaran para pembaca dalam dunia RF. Bagi pemula kami sajikan rangkaian pada ruang Kreasi Anda. Moga-moga dapat menambah minat anda untuk mengeluti bidang elektroteknik.

Halaman kuning akan mengetengahkan Seminar dan Pameran Elektroteknik yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Elektroteknik ITB pada awal tahun ini. Kegiatan ini dilaksanakan sebagai salah satu usaha untuk lebih memperkenalkan kemajuan elektroteknik kepada masyarakat luas.

Harapan redaksi tentunya para pembaca merasa tergugah untuk berkreasi dan merancang sendiri. Menggunakan segenap kemampuan akal yang telah dianugerahkan Tuhan kepada manusia.

Selamat mencoba ! ! ! ! !

© ELEKTRON

Semua gambar baik berupa rangkaian, printed circuit board, dan foto-foto yang dimuat dalam majalah ELEKTRON, dilarang dikutip, direproduksi ataupun diperbanyak tanpa seijin redaksi Elektron. Pelanggaran atas hal ini akan kami tuntut berdasarkan hukum yang berlaku.

- ELEKTRON menerima kiriman naskah/tulisan mengenai bidang elektroteknika, baik berupa tulisan ilmiah populer maupun artikel konstruksi. Naskah/tulisan yang dimuat akan mendapat imbalan sesuai dengan bobotnya. Naskah tersebut hendaknya ditik dua spasi dan dilengkapi dengan gambar/foto yang diperlukan.
- ELEKTRON juga sangat mengharapkan kritik, saran dan pendapat anda untuk perbaikan dan penyempurnaan majalah kita ini.
- ELEKTRON akan membantu anda, bila mempunyai problem dan kesulitan di bidang Elektroteknik praktis. Tulislah surat kepada kami, jangan lupa menempelinya dengan kupon "PROBLEM ANDA".

Redaksi Yth.

Saya mempunyai usul, bagaimana jika ditampilkan Penerima FM Stereo 88—108 MHz dalam artikel Disain & Konstruksi. FM Stereo dekodernya sudah ada. Tunggu apa lagi.

(Boedi, Cihaurgeulis 2/144 B. Bandung).

Jawab:

Tunggu tanggal mainnya saja.

Kak Redaksi,

Saya sering mengirim Problem Anda tetapi tidak pernah dimuat dalam kolom tersebut. Teman saya mengirim sekali, langsung dimuat. Mohon penjelasan.

(Jaya Yuspita. Jl. Pah. Sunaryo 2. d/a TK. Waru. Pandaan, Pasuruan).

Jawab:

Dengan pertimbangan Redaksi, beberapa Problem Anda dari pembaca akan dimuat di kolom tersebut. Mungkin kiriman anda belum waktunya untuk dimuat.

Bung Redaksi,

Saya mau memberikan usul-usul sebagai berikut:

1. **Agar setiap gambar diagram elektronika terutama untuk komponen yang mempunyai tanda khusus, diberi pelajaran. Untuk IC, agar disertai penjelasan letak terminal masing-masing kaki, blok diagram, tanda spesifikasi lainnya dan ekivalennya, sehingga akan mempermudah dalam membuat rangkaiannya.**
2. **Agar ELEKTRON memuat pengetahuan dasar secara teoritis dan praktek tentang elektroteknik yunior yang pernah dimuat dalam ELEKTRON No. 26.**

(Eko Harjana HKr. d/a. Ny. Misdi. Jl. Raya Pilang Gg. Pribadi RT I RK II Kec. Kademangan. Probolinggo Jawa Timur).

kontak pembaca

Jawab:

1. Redaksi berusaha memberi penjelasan selengkap mungkin sehingga pembaca mengerti dan lebih mudah dalam membuat rangkaiannya.
2. Usul anda akan Redaksi pertimbangkan.

Redaksi Yth,

Saya ingin memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. **Sekali-kali dimuat rangkaian transceiver 1,5 atau 0,5 W.**
2. **Mungkin ELEKTRON dapat memuat artikel tentang mainan anak-anak yang menggunakan radio kontrol 2 kanal atau lebih.**

(Sugito MF. Kamp. Bahari Gg. II/ 151. Tanjung Priok Jakarta Utara).

Jawab:

Terima kasih atas saran-sarannya. Saran anda menjadi bahan pertimbangan Redaksi.

Yth. Kak Redaksi,

Saya sebagai penggemar ELEKTRON ingin menanyakan dan memberikan usul sebagai berikut:

1. **Bagaimana jika dicantumkan bulan penerbitannya?**
2. **Mengapa ELEKTRON terlambat datang di agen di kota saya?**
3. **Kapan bundel ELEKTRON dapat dipesan?**

(A. Muslim Jl. Perintis Kemerdekaan, Lig Wiraguna Silir RT 16/A No. 45. Palembang).

Jawab:

1. ELEKTRON merupakan majalah berkala, bukan majalah bulanan sehingga tidak dicantumkan bulan penerbitannya. Yang dicantumkan adalah nomor dan tahun penerbitannya.
2. Keterlambatan tersebut kemungkinan karena lama di perjalanan (waktu pengirimannya lama).
3. Sekarang belum ada bundel ELEKTRON. Jika ada, akan Redaksi umumkan.

Kak Redaksi,

Saya minta tolong untuk memecahkan masalah-masalah sebagai berikut:

1. **Bagaimana cara memperoleh buku 'Cara Membuat Walkie Talkie' dari kak Redaksi?**
2. **Larutan apa yang digunakan untuk membuat kit? Dimana mendapatkannya?**

(Budi Santoso, Jl. Supriyadi 353. Bondowoso).

Jawab:

1. Redaksi tidak mempunyai buku tersebut. Hendaknya anda tanyakan saja ke toko-toko buku di kota anda. Atau anda hubungi INELCO Jl. Aceh Bandung.
2. Larutan $FeCl_3$. Anda bisa mendapatkannya di toko yang menjual bahan-bahan kimia (toko chemical).

Redaksi Yth,

Sebagai peminat majalah ELEKTRON, saya sangat setuju dengan usul M. Akmal S. (El. 26) yang mengusulkan dibukukannya disain & konstruksi yang pernah dimuat di majalah ini. Mengenai peminat, asal ada bukunya pasti banyak peminatnya.

(Denny Jl. PLN I : 2. Kemanggisan. Jakarta Barat).

Jawab:

Harap bersabar. Redaksi akan mengumumkannya jika sudah tersedia.

Redaksi Yth.

Saya ingin memberikan saran-saran yang mungkin dapat membantu penyempurnaan ELEKTRON dalam hal bahasa, yaitu:

1. **Menggunakan istilah-istilah dalam bahasa Indonesia.**
2. **Istilah dalam bahasa Indonesia tersebut tidak menyimpang artinya dari arti istilah tersebut sebelum diterjemahkan.**
3. **Mempertahankan istilah lama yang sudah mapan.**
4. **Terjemahannya sependek mungkin.**

(Suwarto. Jl. Nglongho 32. Kebonsari – Madiun).

Jawab:

Redaksi ucapkan terima kasih atas saran-saran yang diberikan. Dalam setiap artikel diusakan menggunakan istilah-istilah dalam bahasa Indonesia dengan tidak menyimpang dari arti yang dimaksud dan tidak menyimpang pula dari kaidah bahasa Indonesia.

Redaksi Yth,

Saya senang sekali dengan majalah ELEKTRON karena penampilannya menarik, baik artikel konstruksi maupun pengetahuan. Bagaimana jika penerbitan mendatang dimuat artikel konstruksi tentang permainan TV (misal: TV Game dan lain-lain)?

(DW Hariyadi. Jl. Penggalian 14 Gresik).

Jawab:

Usul anda akan Redaksi pertimbangkan.

Redaksi Yth,

Setelah artikel 'Digital Tape Counter', kapan ELEKTRON memuat artikel 'Digital Speedometer' dan 'Digital RPM' untuk mobil atau sepeda motor?

(Gunawan Dja'far. Jl. Yudonegaran 27. Yogyakarta).

Jawab:

DIGITAL RPM dapat anda baca pada ELEKTRON 10, DIGITAL SPEEDOMETER sebenarnya dapat dikembangkan dari DIGITAL RPM, akan kami pertimbangkan pemuatannya.

DISAIN & KONSTRUKSI

PENCACAH FREKUENSI

Oleh: Nyoman Wariwisaya

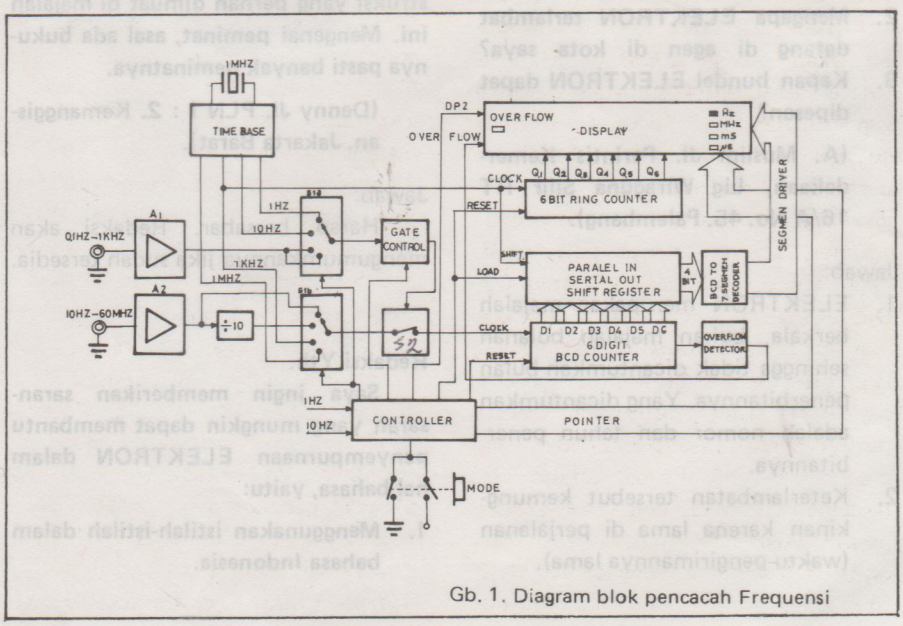
Pendahuluan.

Bagi yang senang berkecimpung dalam dunia elektronika, terutama dalam bidang RF, tentu akan mengalami kesulitan bila hendak mengetahui secara pasti berapa frekuensi dari alat yang digunakan, atau yang dibuat. Misalnya kita membuat sebuah pemancar, mungkin saja frekuensinya kita tentukan dari perhitungan (misalnya dari frekuensi resonansi rangkaian LC) atau dengan menggunakan DIP meter. Tetapi tidak jarang terjadi, setelah dipasang ternyata frekuensinya tidak sesuai dengan hasil perhitungan sebelumnya. Untuk itu perlu diukur lagi dengan mempergunakan osiloskop atau Pencacah Frekuensi *(Frequency Counter).* Karena osiloskop untuk frekuensi tinggi cukup mahal, dan sulit untuk mengukur sinyal dengan frekuensi sangat rendah (yang diukur adalah periodanya), maka untuk itu kita perlu menggunakan universal counter, yaitu untuk menghitung jumlah siklus perdetik atau untuk mengukur perioda secara tepat, atau untuk mengukur interval dua kejadian (misalnya untuk mengukur kecepatan gerak suatu benda).

Frequency Counter yang dibicarakan di sini mempunyai daerah pengukuran 0,1 Hz sampai dengan 60 MHz. Daerah pengukuran ini dibagi menjadi empat jangkauan (range). Keempat jangkauan ini diperoleh dengan menekan tombol MODE. Tombol tersebut akan memilihkan buat kita keempat jangkauan tersebut dengan kecepatan perpindahan 1 jangkauan/detik apabila ditekan terus menerus. Bila hanya sekali ditekan, maka jangkauan akan berubah sekali saja, keempat jangkauan tersebut adalah Hz, MHz, ms dan us. Jangkauan ms dan us untuk mengukur perioda (dari 0,1 Hz sampai 1 KHz), jangkauan Hz untuk mengukur frekuensi 10 Hz sampai 1 MHz, dan jangkauan MHz untuk mengukur 100 Hz sampai 60 MHz.

Blok Diagram.

Blok diagram dari frekuensi counter ini terlihat pada gambar 1. Frequency counter ini mempunyai dua input, yaitu input 1 untuk mengukur frekuensi yang rendah (0,1 Hz sampai 1 KHz), dimana yang diukur adalah periodanya (jangkauan ms dan us); input 2 untuk mengukur frekuensi 15 Hz sampai 60 MHz. Time base membangkitkan pulsa-pulsa dengan frekuensi 1 Hz, 10 Hz, 1 KHz, dan 1 MHz yang cukup presisi. Time base ini menggunakan kristal 1 MHz sebagai osilatornya. S1a dan S1b adalah saklar pemilih elektronik yang dikontrol oleh controller, perpindahan saklar S1a dan S1b secara bersamaan, artinya bila S1a terhubung ke 1 maka S1b pun terhubung ke 1. Gate control mengontrol tertutup dan terbukanya S2, input dari gate control ada dua yaitu set-up dan output dari S1a, input set-up akan menyebabkan gate controller siap untuk menutup S2 dan input Cp menentukan lamanya S2 menutup. Blok Controller mempunyai tiga input, masing-masing pulsa 1 Hz, 10 Hz, dan mode; outputnya antara lain SELECT, SET-UP, DP2, RESET, LOAD, dan Pointer (menunjukkan jangkauan yang sedang digunakan dari keempat jangkauan, yang masing-masing ditunjukkan oleh sebuah led). Overflow detector berguna bila jangkauan yang kita pilih ternyata tidak cukup, maka overflow detector ini akan menyalakan indikator overflow



Gb. 1. Diagram blok pencacah Frequensi

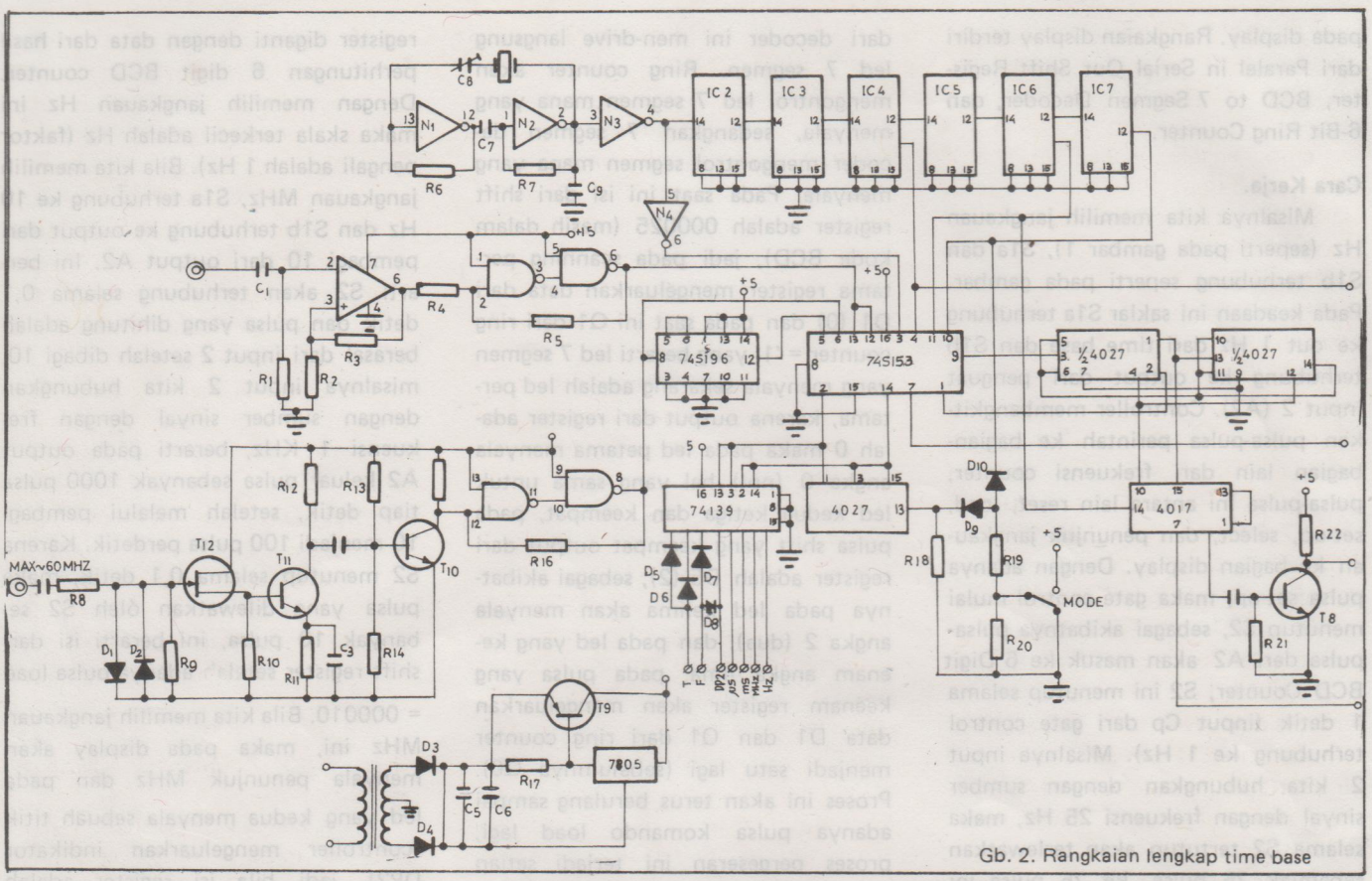
pada display. Rangkaian display terdiri dari Paralel in Serial Out Shift Register, BCD to 7 Segmen Decoder, dan 6-Bit Ring Counter.

Cara Kerja.

Misalnya kita memilih jangkauan Hz (seperti pada gambar 1), S1a dan S1b terhubung seperti pada gambar. Pada keadaan ini saklar S1a terhubung ke out 1 Hz dari time base dan S1b terhubung ke output dari penguat input 2 (A2). Controller membangkitkan pulsa-pulsa perintah ke bagian-bagian lain dari frekuensi counter, pulsa-pulsa ini antara lain reset, load, set-up, select, dan penunjuk jangkauan ke bagian display. Dengan adanya pulsa set-up, maka gate control mulai menutup S2, sebagai akibatnya pulsa-pulsa dari A2 akan masuk ke 6 Digit BCD Counter, S2 ini menutup selama 1 detik (input Cp dari gate control terhubung ke 1 Hz). Misalnya input 2 kita hubungkan dengan sumber sinyal dengan frekuensi 25 Hz, maka selama S2 tertutup akan terlewatkan sebanyak 25 pulsa, ke 25 pulsa ini dihitung oleh 6 digit BCD counter dan outputnya dalam kode BCD. Hasil dari counter ini akan dimasukkan ke paralel ini serial out shift register dengan adanya pulsa komando load, bersamaan dengan ini dilakukan pula inisialisasi terhadap 6 bit ring counter sehingga Q1 menjadi '1' dan yang lain nol (Q2, Q3, Q4, Q5, dan Q6). Setelah komando load tidak ada, Shift Register akan mengeluarkan data secara paralel sebanyak 4 bit, yang merupakan output dari counter (output counter adalah 6 x 4 bit), data yang pertama dikeluarkan oleh Shift Register adalah data D1 dari output counter, setelah adanya pulsa shift, data yang dikeluarkan berikutnya D2, D3, D4, D5, D6, dan balik lagi ke D1, jadi untuk satu siklus (dari D1 ke D1 lagi) diperlukan 6 pulsa shift. Komando Shift tadi dihubungkan secara paralel dengan input clock dari ring counter, hal ini mengakibatkan perpindahan Q1 ke Q2 bersamaan dengan perpindahan D1 ke D2. Output dari Shift Register dihubungkan ke BCD to 7 Segmen Decoder, dan output dari decoder ini men-drive langsung led 7 segmen. Ring counter akan mengontrol led 7 segmen mana yang menyala, sedangkan 7 segmen decoder mengontrol segmen mana yang menyala. Pada saat ini isi dari shift register adalah 000025 (masih dalam kode BCD), jadi pada scanning pertama register mengeluarkan data dari D1 (0) dan pada saat ini Q1 dari ring counter = '1' yang berarti led 7 segmen yang menyala sekarang adalah led pertama, karena output dari register adalah 0 maka pada led petama menyala angka 0 (nol) hal yang sama untuk led kedua ketiga dan keempat, pada pulsa shift yang keempat output dari register adalah D5 (2), sebagai akibatnya pada led kelima akan menyala angka 2 (dua), dan pada led yang keenam angka lima, pada pulsa yang keenam register akan mengeluarkan data D1 dan Q1 dari ring counter menjadi satu lagi (sebelumnya Q6). Proses ini akan terus berulang sampai adanya pulsa komando load lagi, proses pergeseran ini terjadi setiap 1ms, jadi untuk menampilkan lengkap 6 digit diperlukan waktu 6 ms atau setara dengan 166 frame tiap detik, pada kecepatan ini mata kita tidak akan melihat led berkedip (kecepatan maksimum yang bisa diikuti mata adalah 25 frame tiap detik).

Setelah adanya pulsa komando load maka perubahan output dari counter tidak mempengaruhi isi dari Shift Register, jadi setelah dibangkitkan pulsa load oleh controller, dibangkitkan pulsa komando RESET ke bagian counter. Dengan adanya pulsa reset ini maka isi counter sekarang adalah 0 (nol), ini berarti counter siap menghitung lagi, dan oleh controller akan dibangkitkan pulsa komando set-up lagi, setelah itu siklus di atas berulang lagi. Proses Multipleksing pada display hanya dipengaruhi oleh pulsa komando load, jadi selama proses inisialisasi counter dan proses perhitungan, proses multipleksing tadi berlangsung terus (mendisplay-kan data yang sama), setelah adanya pulsa load barulah isi dari register diganti dengan data dari hasil perhitungan 6 digit BCD counter. Dengan memilih jangkauan Hz ini maka skala terkecil adalah Hz (faktor pengali adalah 1 Hz). Bila kita memilih jangkauan MHz, S1a terhubung ke 10 Hz dan S1b terhubung ke output dari pembagi 10 dari output A2. Ini berarti S2 akan terhubung selama 0,1 detik dan pulsa yang dihitung adalah berasal dari input 2 setelah dibagi 10, misalnya input 2 kita hubungkan dengan sumber sinyal dengan frekuensi 1 KHz, berarti pada output A2 keluar pulsa sebanyak 1000 pulsa tiap detik, setelah melalui pembagi 10 menjadi 100 pulsa perdetik. Karena S2 menutup selama 0,1 detik, maka pulsa yang dilewatkan oleh S2 sebanyak 10 pulsa, ini berarti isi dari shift register setelah adanya pulsa load = 000010. Bila kita memilih jangkauan MHz ini, maka pada display akan menyala penunjuk MHz dan pada led yang kedua menyala sebuah titik (controller mengeluarkan indikator DP2), jadi bila isi register adalah 000010, pada display akan tampil 00.0010 MHz atau sama dengan 1 KHz.

Sekarang apa yang terjadi bila kita memilih jangkauan ms atau us. Bila kita memilih jangkauan ms, S1a terhubung ke output dari A1 dan S1b terhubung ke 1 KHz, jadi lamanya S2 menutup ditentukan oleh perioda dari sinyal input. Misalnya kita menghubungkan input 1 dengan sumber sinyal dengan frekuensi 1 Hz (periodanya 1 detik), ini berarti S2 akan menutup selama 1 detik, menyebabkan pulsa yang terlewatkan sebanyak 1000 pulsa. Pada display akan tampil 001000 ms atau sama dengan 1 detik, jadi untuk jangkauan ini perioda maksimum yang dapat diukur adalah 999999 ms atau setara dengan 0,001 Hz. Tetapi karena keterbatasan penguat A1 maka perioda maksimum yang dapat diukur adalah 010000 ms. Bila kita memilih jangkauan us, hubungan dari S1a tetap sedangkan S1b terhubung ke 1 MHz. Ini berarti faktor pengali adalah 1 us, bila sinyal input frekuensinya 10 Hz



Gb. 2. Rangkaian lengkap time base

maka akan tampil 100000 us.

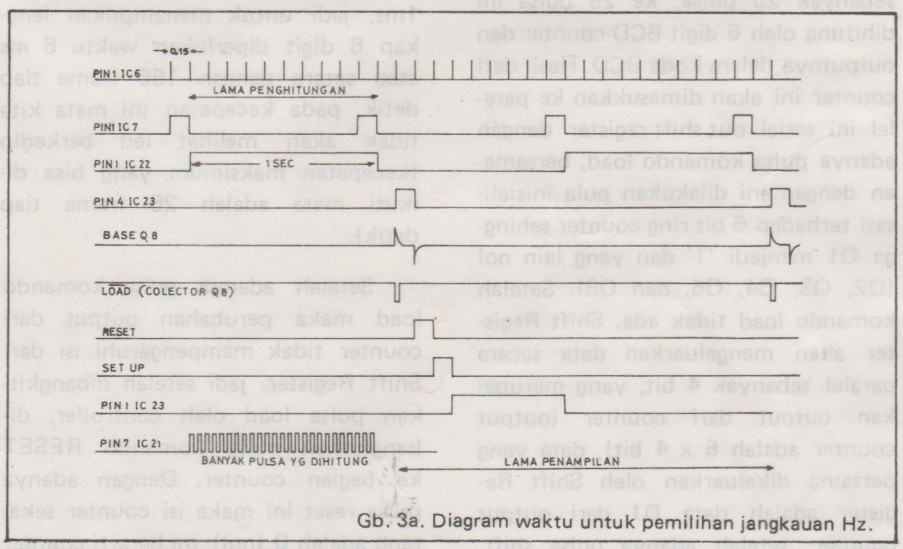
Overflow detector akan menyalakan indikator overflow bila counter mengeluarkan ripple carry, ini terjadi bila hasil counter sudah 999999 tetapi masih ada pulsa yang masuk, maka counter kembali ke 000000 dan akan mengeluarkan ripple carry, selanjutnya counter menghitung kelebihan pulsa tersebut.

Time Base.

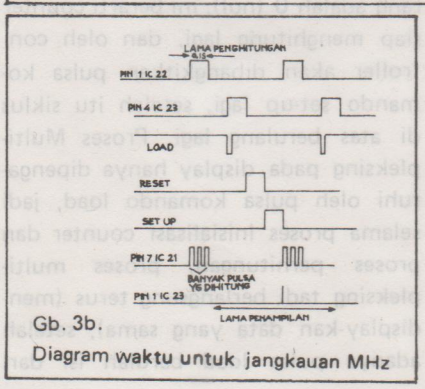
Rangkaian lengkap dari time base terlihat pada gambar 2, time base ini menggunakan kristal 1 MHz sebagai referensinya. N1, N2, N3, dan kristal 1 MHz merupakan isolator persegi dengan frekuensi 1 MHz, kestabilan frekuensi dari osilator ini cukup bagus. IC 2 sampai IC 7 masing-masing merupakan pembagi sepuluh, output dari time base ini ada 4 buah yaitu 1 MHz (output dari N4), 1 KHz (pin 1 dari IC 4), 10 Hz (pin 1 dari IC 6), dan 1 Hz (pin 1 dari IC 7).

Controller, Selector, dan Gate Control

Controller dan Gate control dibentuk oleh IC 22 sampai IC 25, gambar 3 memperlihatkan diagram waktu dari pulsa-pulsa yang dibangkitkan oleh controller. Gambar 3a adalah diagram waktu bila kita memilih jangkauan Hz, input clock dari decade counter IC 23 (CD 4017) dihubungkan pada out 10 Hz dari time base (pin 1 IC 6), ini berarti pergantian Q1 ke Q2 menjadi high dan seterusnya adalah tiap-tiap 0,1 detik, output dari 4017 yang digunakan di sini yaitu Q1



Gb. 3a. Diagram waktu untuk pemilihan jangkauan Hz.



Gb. 3b.
Diagram waktu untuk jangkauan MHz

(untuk membangkitkan pulsa load), Q2 (untuk RESET), Q3 (untuk set-up), dan Q4 dihubungkan ke clock enable. Dengan menghubungkan Q4 ke clock enable, maka pada clock keempat output dari 4017 adalah tetap (Q4 tetap high walaupun ada clock masuk), keadaan ini akan berubah bila pada input reset (pin 15) diberikan '1 , dan menyebabkan 'QO' , menjadi '1', setelah 0,1 detik Q0 menjadi '0' dan Q1 menjadi '1', dan seterusnya sampai diam pada Q4. Q1 dihubungkan melalui C10 ke base dari T8, bentuk pulsa Q1, base T8 dan colector T8 terlihat pada gambar 3a. IC 22 adalah dual JK flip-flop (CD 4027), input J dan K dari FFI dan FF2 dihubungkan dengan output Q1' (pin 14), output Q2 dihubungkan dengan input clock FF1 dan input reset IC 23. Pada jangkauan ini (Hz) input, clock dari FF2 adalah 1 Hz (pin 3), clock 1 Hz ini berasal dari pin 9 IC 21 (output dari S1a), yang merupakan 4 to 1 Multiplexer (74153), dimana bentuk pulsa pada pin 9 sama dengan bentuk pulsa pada pin 10 (terhubung ke pin 1 IC 7). Pada saat pin 1 IC 22 (Q2) high atau Q2' low, IC 23 akan ter-reset, dengan low-nya Q2' atau pin 1 IC 21 (strobe IG), berarti data input (1CO, 1C1, 1C2, atau 1C3; tergantung kombinasi select A dan B) ditransfer ke output IY (pin 7). Pada keadaan ini kombinasi select A dan B ialah 00, ini berarti pada saat pin 1 low maka data pada input ICO (output dari A2) disalurkan ke input clock dari counter. Perlu diingat di sini bahwa S1b dengan S2 adalah merupakan satu kesatuan. Setelah Q2 menjadi low atau Q2' menjadi high, 4017 tidak ter-reset lagi, dan mulai melakukan penghitungan dengan membuat Q1 menjadi high setelah 0,1 detik hilangnya reset tadi, dengan high-nya Q1 ini (selama 0,1 detik) akan menyebabkan colector dari T8 low sekejap (pulsa load), yang memerintahkan Shift register untuk memasukkan hasil dari counter tadi, selanjutnya pada clock berikut membuat Q2 menjadi high (pulsa reset) dan mereset counter. Pada saat transisi high ke low dari pin 1 IC 22 maka pin 14 IC 22 menjadi low yang menyebabkan input J dan K kedua flip-flop menjadi low, ini menyebabkan output dari flip-flop stabil pada keadaan tersebut walaupun ada pulsa clock yang masuk (pada keadaan ini pin 1 low dan pin 14 low). Keadaan ini akan tetap selama input reset tidak diberi level high. Setelah 3 pulsa clock masuk ke 4017 maka Q3-nya menjadi high (set-up), Q3 ini terhubung ke input reset dari 4027, dengan adanya pulsa set-up ini maka keadaan output dari 4027 ialah, pin 1 tetap low (Q2) dan pin 14 high (Q1'), ini berarti input J dan K kedua flip-flop menjadi high dan kedua flip-flop ini siap di-clock lagi. Setelah clock ke 4 masuk pada 4017, Q4-nya menjadi high dan tertahan pada keadaan ini sampai datang reset dari 4027 (pin I IC 22 menjadi high), dan seterusnya.

Bila kita memilih jangkauan MHz maka input clock dari 4027 terhubung ke pin 1 IC 6 lewat 74153. Pada keadaan ini timing diagramnya seperti pada gambar 3b, proses terjadinya ini sama dengan proses pada 3a.

Bila kita memilih mode ms maupun us, maka lebar pulsa pada pin 1 IC 22 tergantung pada perioda dari sinyal input, sedangkan lebar pulsa dari pin Q1 4017 konstan yaitu 0,1 HZ. Untuk jangkauan Hz lama penampilan 2 detik (pergantian penampilan tiap 2 detik), untuk jangkauan MHz 0,5 detik, sedangkan untuk jangkauan ms ataupun us minimum 0,5 detik.

IC 25 dibuat menjadi counter modulo 4, dengan membuat input clock dari IC 25 ini berubah dari high ke low, maka kombinasi output-nya pun berubah, perubahan kombinasi output dari modulo 4 counter ini (B & A) adalah 00,01,10,11, dan kembali lagi ke 00. Bila kita menekan tombol mode terus menerus, ini berarti menghubungkan ke +5 maka clock 1 Hz akan terlewatkan ke input clock dari IC 25 ini, yang menyebabkan kombinasi output-nya berubah terus-menerus tiap 1 detik, bila kita menekan hanya sekali saja, maka kombinasi output-nya hanya berubah sekali saja.

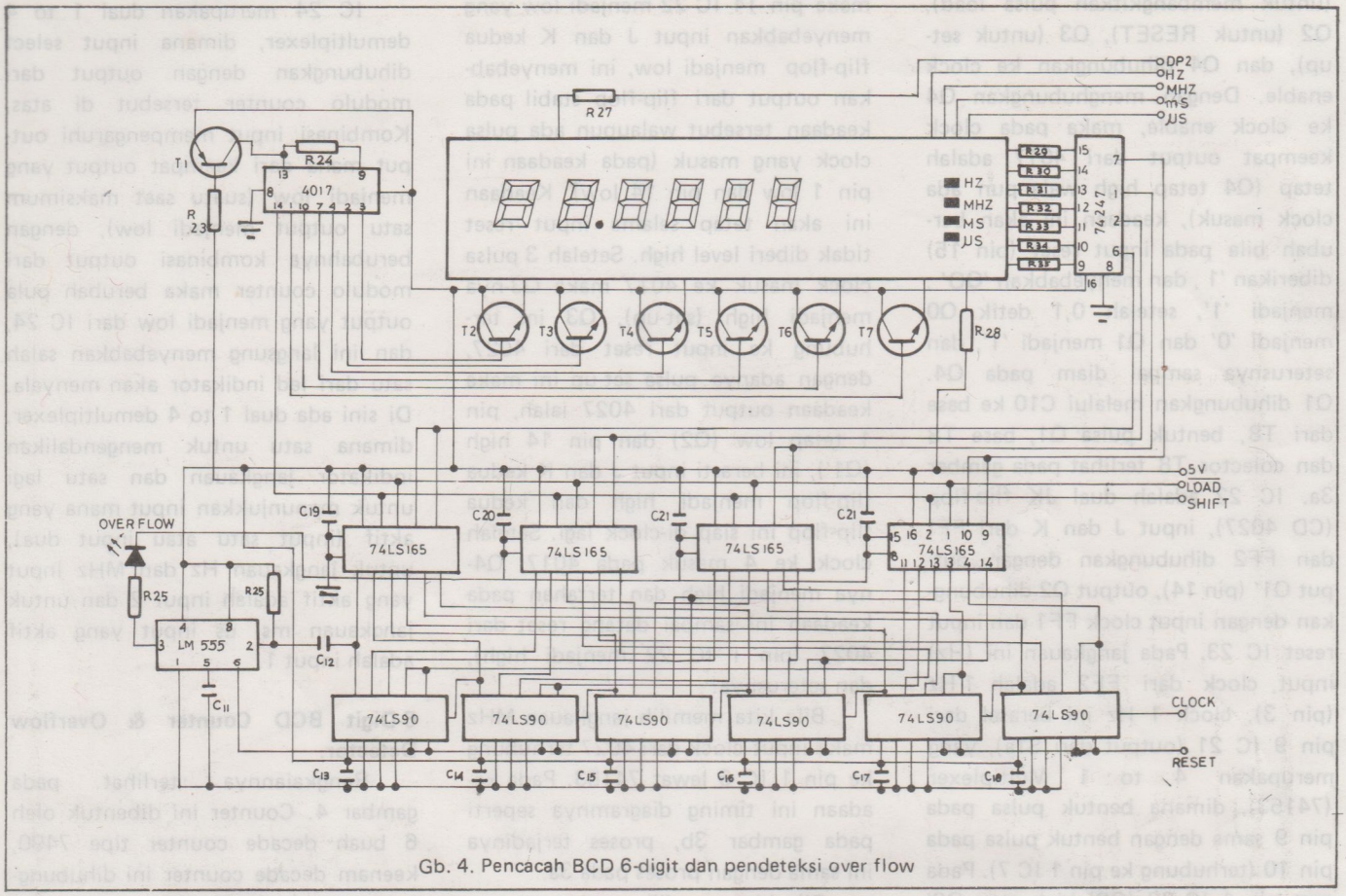
IC 24 merupakan dual 1 to 4 demultiplexer, dimana input select dihubungkan dengan output dari modulo counter tersebut di atas. Kombinasi input mempengaruhi output mana dari keempat output yang menjadi low (suatu saat maksimum satu output menjadi low), dengan berubahnya kombinasi output dari modulo counter maka berubah pula output yang menjadi low dari IC 24, dan ini langsung menyebabkan salah satu dari led indikator akan menyala. Di sini ada dual 1 to 4 demultiplexer, dimana satu untuk mengendalikan indikator jangkauan dan satu lagi untuk menunjukkan input mana yang aktif (input satu atau input dua), untuk jangkauan Hz dan MHz input yang aktif adalah input 2 dan untuk jangkauan ms, us input yang aktif adalah input 1.

6-Digit BCD Counter & Overflow Detector.

Rangkaiannya terlihat pada gambar 4. Counter ini dibentuk oleh 6 buah decade counter tipe 7490, keenam decade counter ini dihubungkan secara kaskade, input reset semua counter ini dijadikan satu, ini berarti keenam decade counter ini di-reset bersamaan. Output QD dari MSD (pin 8 IC 9) dihubungkan ke pin 2 IC 8 (LM 555) setelah melalui C12, IC 8 ini sebenarnya merupakan timer, tetapi di sini digunakan sebagai S-R flip-flop, pin 2 sebagai input set dan pin 6 input reset, bila level pada pin 8 IC 9 berubah dari high ke low, maka IC 8 di-set yang mengakibatkan pin 3 menjadi high dan menyalakan led indikator overflow, setelah adanya pulsa reset dari controller, led indikator overflow padam lagi. Bila terus menerus terjadi overflow, maka led indikator akan berkedip.

Display.

Rangkaian display dibentuk oleh 6-Bit Paralel In Serial Out Shift Register (74LS165), Ring Counter (4017), BCD to 7 Segmen Decoder (74247), dan Led 7 Segmen Common Anoda. Setelah counter selesai melakukan penghitungan (pin 1 IC 22 men-



Gb. 4. Pencacah BCD 6-digit dan pendeteksi over flow

jadi low) controller mengeluarkan pulsa load, dengan adanya pulsa ini berarti mengganti isi dari register dengan data pada paralel input, bersamaan dengan itu pula IC 20 (4017) di-reset, yang mengakibatkan pin 3 (Q0) menjadi high. Pada keadaan ini input dari 74247 berasal dari output IC 9, dan yang menyala adalah led pertama, setelah ada pulsa Shift data input dari 74247 berganti menjadi data output dari IC 10, dan led yang menyala sekarang adalah led kedua, dan seterusnya berulang sampai adanya pulsa load lagi. T2 sampai T8 sebagai buffer dari 4017. IC 20 dikerjakan sebagai 6-Bit Ring Counter dengan menghubungkan pin 5 (Q6) ke input reset (pin 13), jadi pada clock keenam IC 20 ini ter-reset, dan mulai lagi dari Q0. T1 akan mereset IC 20 walaupun belum mencapai hitungan keenam, bila ada pulsa load.

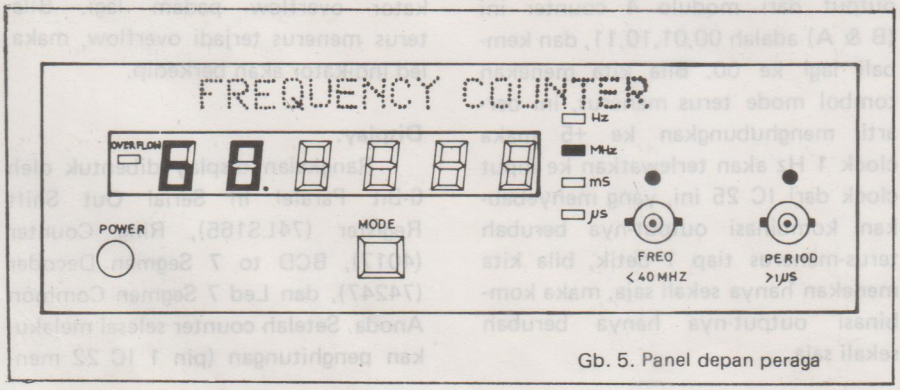
Penguat Input 1 dan Penguat Input 2.

Penguat input 1 (A1) terdiri dari sebuah op-amp dan dua buah NAND Op-Amp yang digunakan tidaklah begitu kritis, karena frekuensi maksimum hanya 1 KHz, di sini digunakan tipe yang populer, yaitu LM 741.

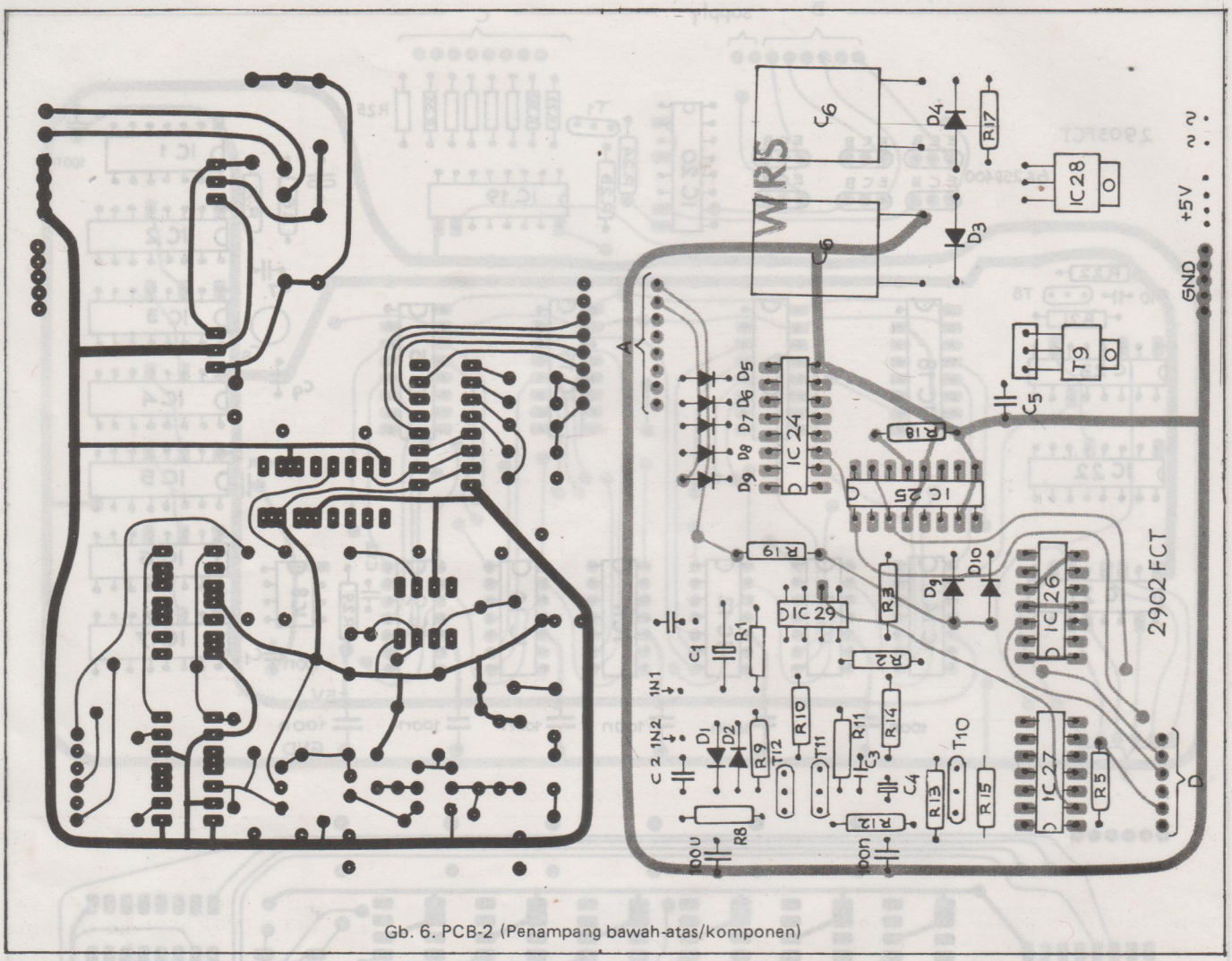
Penguat input 2 (A2) terdiri dari sebuah FET (MPF 102) dua transistor (BF 494) dan dua NAND, NAND di sini berfungsi sebagai SCHMITT TRIGGER. Impendansi input dari penguat ini sekitar 1 Mohm.

Pemasangan.

Pencacah ini terdiri dari tiga PCB. PCB 1 untuk display, pada PCB ini terdapat led 7 segmen (6 buah), led indikator persegi (4 buah), led indikator bulat (2 buah), untuk indikator input yang aktif), dan sebuah push-on switch. PCB 2 untuk tempat A1, A2, Pembagi 10, Power Supply, dan decoder untuk indikator (IC 24). Sedangkan PCB 3 adalah sisanya. PCB 1 dipasang langsung pada belakang panel. Untuk input 1 dan input 2 digunakan SOCKET BNC, yang dihubungkan ke PCB 2 dengan kabel COAXIAL. Hubungan dari PCB 1 ke PCB 2, PCB 1 ke PCB 3, ataupun dari PCB 2 ke PCB 3, sebaiknya meng-



Gb. 5. Panel depan peraga



Gb. 6. PCB-2 (Penampang bawah-atas/komponen)

gunakan kabel pelangi. PCB 2 dipasang di atas PCB 3, dan trafo diletakkan di atas PCB 3 dan di samping kiri PCB 2 (dilihat dari depan). Pencacah ini berukuran kira-kira 5,5 x 14 x 18 cm. Semua PCB 2 sisi (double layer)

Kalibrasi.

Setelah semua komponen terpasang, untuk mengeceknya diperlukan sebuah osiloskop, yaitu dengan mengecek pin-pin IC dan transistor seperti pada gambar 3, pin 6 IC 1 (gelombang persegi dengan frekuensi 1 MHz), dan output 1 HZ, 10 Hz, 1 KHz, dan 1 MHz dari time base. Untuk kalibrasi, pergunakan frekuensi counter yang cukup bagus, dengan mengecek frekuensi dari pin 6 IC 1, yaitu 1 MHz.

Kemungkinan Pengembangan.

Pencacah frekuensi ini dapat juga digunakan sebagai voltmeter, dengan menambahkan voltage to frequency converter. Dengan menambahkan Prescaller, maka pencacah ini mampu mengukur sampai 600 MHz.

Daftar Komponen.

IC:

IC 1	7404
IC 2 sd 7	4017
IC 8	LM 555
IC 9 sd 14	74LS90
IC 15 sd 18	74LS165
IC 19	74247
IC 20, 23	4017
IC 21	74S153
IC 22, 25	4027
IC 24	74139
IC 26	74S196
IC 27	74S00
IC 28	7805
IC 29	LM 741

TRANSISTOR:

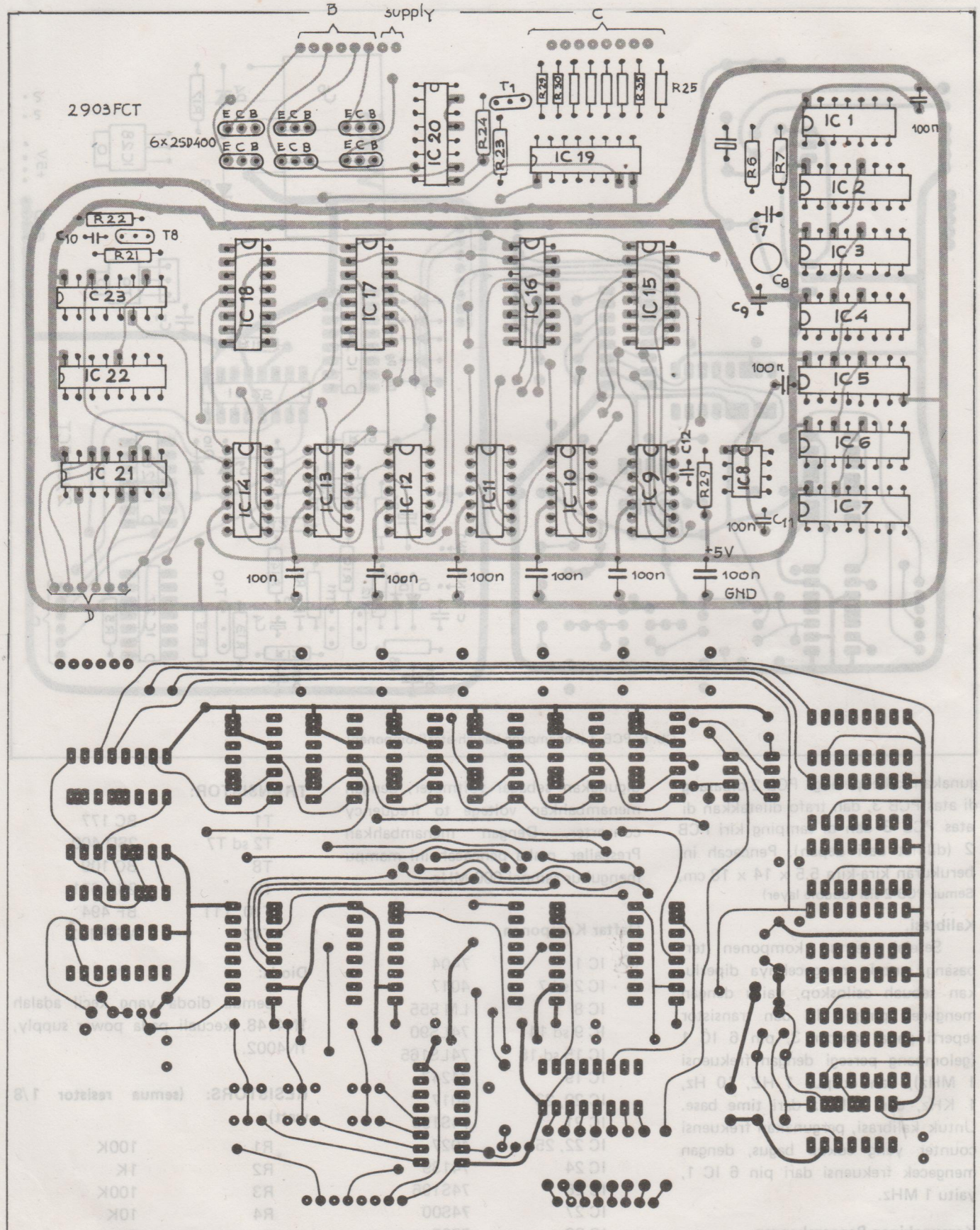
T1	BC 177
T2 sd T7	2SD 400
T8	BC 109
T9	2SA 671
T10, T11	BF 494
T12	MPF 102

Dioda:

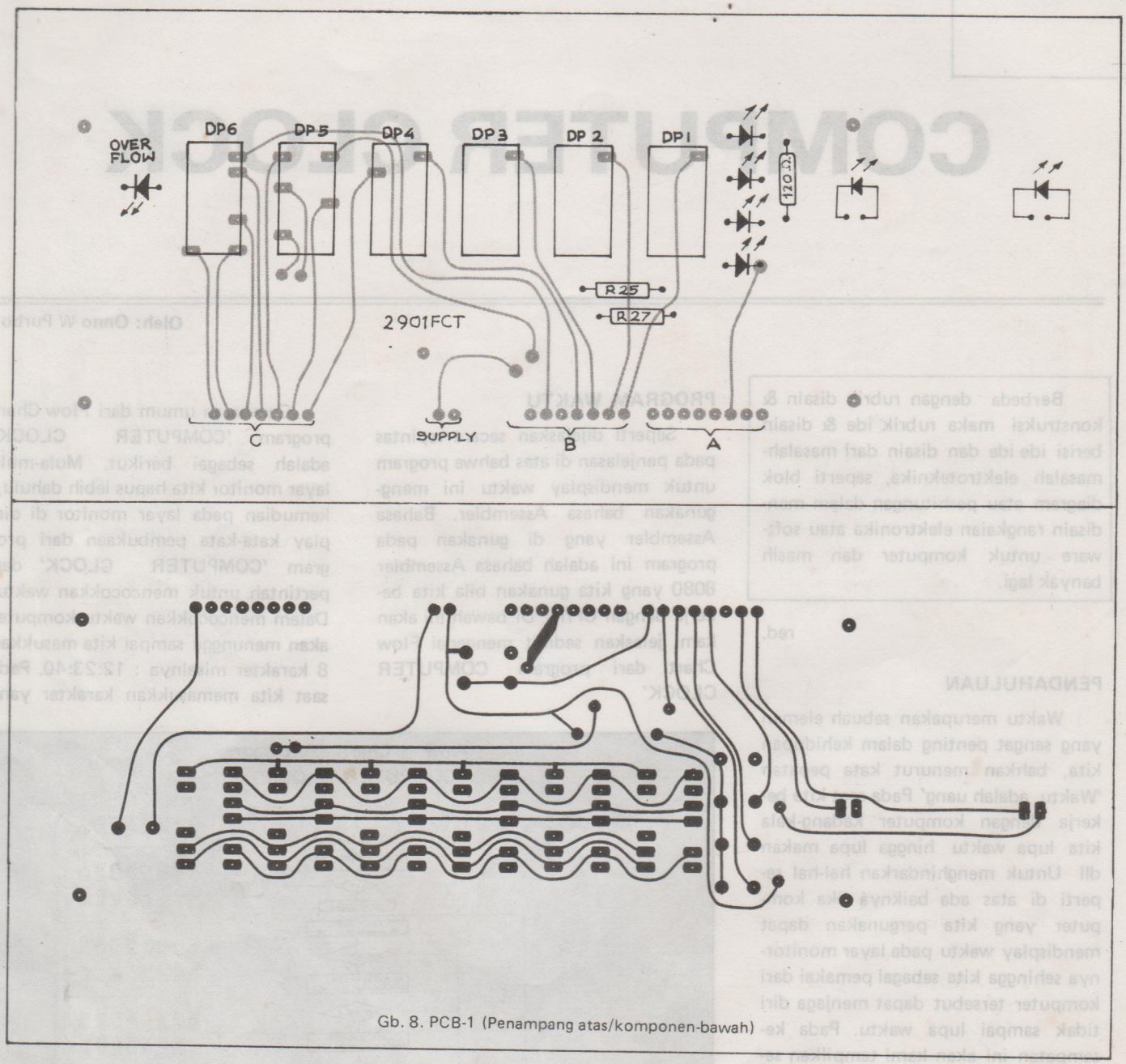
Semua dioda yang kecil adalah 1N4148. kecuali pada power supply, 1N4002.

RESISTORS: (semua resistor 1/8 watt).

R1	100K
R2	1K
R3	100K
R4	10K
R5	2,4K
R6, R7, R8	1K



Gb. 7. PCB-3 (Penampang atas/komponen-bawah)



Gb. 8. PCB-1 (Penampang atas/komponen-bawah)

R9	1M
R10	4,7K
R11	390
R12	240
R13	6,8K
R14	1K
R15	240
R16	2,4K
R17	100
R18	100K
R19	10K
R20	1K
R21	10K
R22	2,2K
R23	10K
R24	100K
R25	120
R26	1K
R27	120
R28 sd R35	120

KAPASITOR:

C1	1uF
C2, C3, C5, C11	100n
C4	10uF
C6	4400uF/16v (2 x 2200 μF)
C7	10 nF
C8	Trimer 10 – 60 pF
C9	470 pF
C10	10n
C13 sd C22	100n
C12	1n

Lain-lain;

Trafo 500 mA	1 buah
Socket BNC	2 buah
Switch push on persegi	
Led 7 segmen	commom anoda 6 buah
Led persegi	5 buah

COMPUTER CLOCK

Oleh: Onno W Purbo

Berbeda dengan rubrik disain & konstruksi maka rubrik ide & disain berisi ide ide dan disain dari masalah-masalah elektroteknika, seperti blok diagram atau perhitungan dalam mendisain rangkaian elektronika atau software untuk komputer dan masih banyak lagi.

red.

PENDAHULUAN

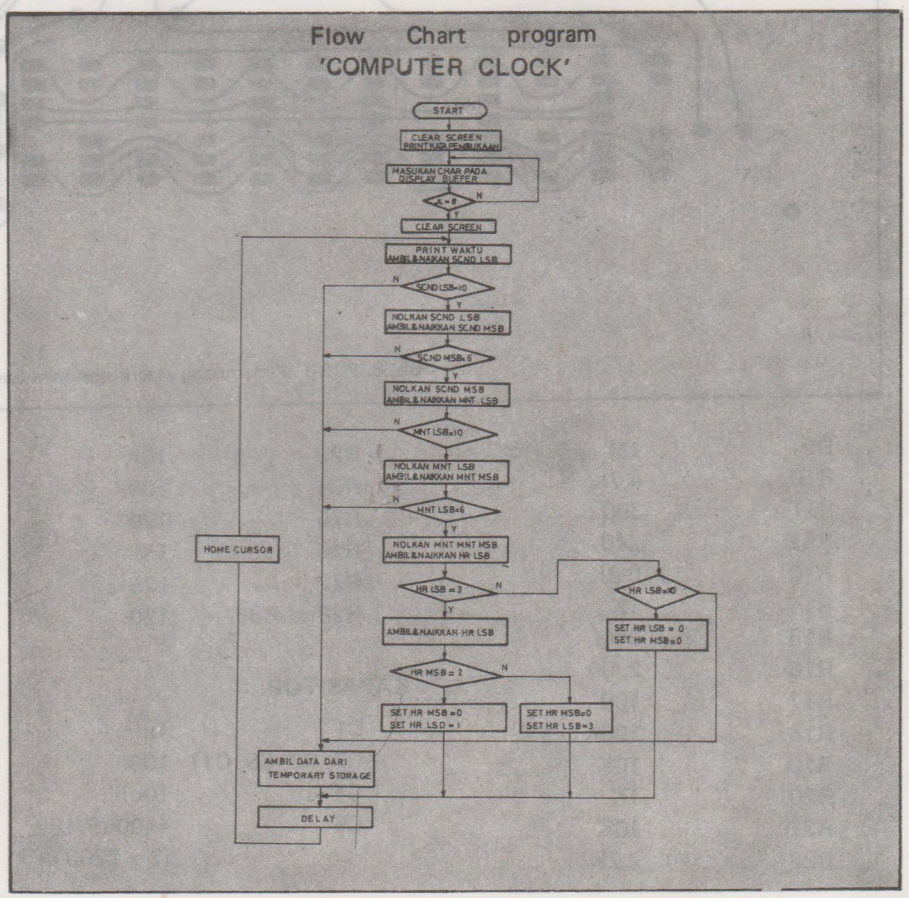
Waktu merupakan sebuah elemen yang sangat penting dalam kehidupan kita, bahkan menurut kata pepatah 'Waktu adalah uang' Pada saat kita bekerja dengan komputer kadang-kala kita lupa waktu hingga lupa makan dll Untuk menghindarkan hal-hal seperti di atas ada baiknya jika komputer yang kita pergunakan dapat mendisplay waktu pada layar monitornya sehingga kita sebagai pemakai dari komputer tersebut dapat menjaga diri tidak sampai lupa waktu. Pada kesempatan ini akan kami tampilkan sebuah program untuk membuat komputer yang kita pergunakan dapat mendisplay waktu pada layar monitornya. Program ini menggunakan bahasa Assembler dan seduah dicobakan pada komputer APPLE II & APPLE IIe yang menggunakan CP/M Card. Program ini sebenarnya masih kurang baik karena tidak seideal yang saya gambarkan pada penjelasan di atas, tetapi dengan program yang cukup sederhana ini maka komputer APPLE II yang kita pergunakan sudah dapat mendisplay waktu setiap program untuk mendisplay waktu kita jalankan.

PROGRAM WAKTU

Seperti dijelaskan secara sepintas pada penjelasan di atas bahwa program untuk mendisplay waktu ini menggunakan bahasa Assembler. Bahasa Assembler yang di gunakan pada program ini adalah bahasa Assembler 8080 yang kita gunakan bila kita bekerja dengan CP/M Di bawah ini akan kami jelaskan sedikit mengenai Flow Chart dari program COMPUTER CLOCK'

Gambaran umum dari Flow Chart program 'COMPUTER CLOCK' adalah sebagai berikut. Mula-mula layar monitor kita hapus lebih dahulu, kemudian pada layar monitor di display kata-kata pembukaan dari program 'COMPUTER CLOCK' dan pertintah untuk mencocokkan waktu. Dalam mencocokkan waktu komputer akan menunggu sampai kita masukkan 8 karakter misalnya : 12:23:40. Pada saat kita memasukkan karakter yang

Flow Chart program 'COMPUTER CLOCK'



kedelapan maka komputer akan langsung menjelaskan program jam yang sebenarnya.

Program jam ini terdiri dari program untuk mendisplay waktu saat ini, program untuk menaikan/menyesuaikan waktu, program delay & program untuk meletakan kursor pada 'home'. Program untuk meletakan kursor pada home dapat berjalan dengan bantuan subroutine screen function. Program untuk menyesuaikan waktu merupakan program yang cukup rumit. Dalam menyesuaikan waktu mula-mula kita lihat LSB (Least Significan Byte) dari detik (SCND) bila LSB dari SCND dinaikan tetapi masih kurang dari sepuluh maka komputer mengerjakan program delay, tetapi bila ternyata SCND LSB menjadi 10 maka SCND LSB dinolkan dan SCND MSB dinaikan demikian seterusnya juga untuk menit dan jam. Khusus untuk jam kita perlu memperhatikan pada saat jam 03 dan jam 13, pada saat jam 03 komputer akan menaikan jam menjadi 04, sedangkan pada jam 13 komputer akan menset menjadi jam 01. Untuk mengatur kecepatan dari jam kita perlu mengatur parameter LONG, LONG1 & LONG2.

Gambaran umum dari program 'COMPUTER CLOCK' adalah sebagai berikut. Mula-mula sebelum komputer mulai menjalankan, maka dia perlu menset semua parameter yang digunakan dalam program,setelah semua parameter di set maka komputer menjalankan program utama. Dalam program ini ada beberapa subroutine yang digunakan yaitu subroutine untuk menjalankan Screen Function (SCRFUN), untuk mengambil & menaikan data yang akan didisplay (CONV) & meletakkan data yang akan didisplay (CONV1) pada display buffer. Terakhir adalah data-data yang akan kita display seperti kata-kata pembukaan dll.

PENGGUNAAN ASSEMBLER PADA CP/M

Cara termudah untuk membuat program dalam bahasa Assembler pada CP/M adalah dengan menggunakan paket program Word Star. Misalnya kita akan mendisplay kata-kata ELEKTRON pada layar maka program yang dibuat adalah sbb :

```
ORG 100H        ; Set Alamat Permulaan Program
MVI C,09H       ; Set Parameter Untuk Mendisplay Kalimat
LXI D,200H      ; Set Address Kalimat Yang Akan Didisplay
CALL 0005H      ; Reset System
ORG 200H        ; Address Kalimat Yang Akan Didisplay
DB 'ELEKTRON $' ; Kalimat Yang Akan Didisplay
```

Setelah selesai menuliskan program tersebut kita simpan dalam disk. Misalnya program tersebut kita beri nama COBA.ASM. Setelah kita simpan, program ini perlu diterjemahkan ke dalam bahasa mesin dengan menggunakan paket program ASM.COM, caranya adalah dengan menggunakan ASM COBA pada komputer. Terakhir kita perlu memuat program ini pada komputer sehingga kita dapat memanggil langsung yaitu dengan cara memerintahkan LOAD COBA. Setelah semua selesai dilakukan maka pada saat kita memerintahkan COBA, maka komputer akan menulis ELEKTRON pada layar. Jika kita lihat isi dari disk. maka akan terlihat file-file :

- COBA.ASM
- COBA.PRN
- COBA.HEX
- COBA.COM

COBA.ASM berisi program dalam bahasa Assembler yang kita buat dengan Word Star. COBA.PRN adalah file yang dibuat oleh komputer pada saat kita menterjemahkan ke bahasa mesin dan file tersebut. Dalam file ini selain program dalam bahsa Assembler juga terdapat program dalam bahasa mesin (seperti listing program 'COMPUTER CLOCK' yang terlampir pada naskah ini). COBA.HEX berisi kode-kode dalam hexadesimal dari program kita. COBA COM berisi program yang dapat langsung dijalankan pada saat kita memerintahkan COBA pada system.

Mungkin penjelasan ini masih terlalu singkat untuk dapat mengerti cara-cara pemrograman dalam bahasa Assembler tetapi mudah-mudahan tulisan yang serba singkat ini dapat memperluas wawasan para pembaca ELEKTRON khususnya dalam bidang komputer.

REFERENSI :

- Microsoft Corporation, 'Microsoft SoftCard System'
- Kathe Spracklen, Z 80 and 8080 Assembly Language Programming Hyden Book Company, INC New Jersey


```
                ;*****************************************************
                ;*                                                   *
                ;*                  COMPUTER CLOCK                   *
                ;*        PROGRAMMED BY : ONNO WIDODO PURBO          *
                ;*                                                   *
                ;*****************************************************

                ;    SET UP ALL PARAMETER

0005 =          BDOS    EQU  00005H    ; BDOS ENTRY POINT
0009 =          PRLN    EQU  09H
0001 =          INPUT   EQU  01H
0002 =          CONOUT  EQU  02H
00C0 =          LONG    EQU  0C0H      ; TIME DELAY
00C8 =          LONG1   EQU  0C8H      ; TIME DELAY
0002 =          LONG2   EQU  002H      ; TIME DELAY
F397 =          SFLDIN  EQU  0F397H    ; SOFTWARE FUNC. LEAD-IN CHAR.
F397 =          SSFTAB  EQU  0F397H    ; SOFTWARE SCREEN FUNCTION
0500 =          TEMP    EQU  00500H    ; TEMPORARY STORAGE
0200 =          CHAR1   EQU  00200H
0250 =          DISP    EQU  00250H    ; DISPLAY BUFFER

                ;    NON GRAPHICS CHARACTERS

000D =          CR      EQU  0DH       ; CARRIAGE RETURN
000A =          LF      EQU  0AH       ; LINE FEED
```

```
                ;*************************************************
                ;*                                               *
                ;*                MAIN PROGRAM                   *
                ;*                                               *
                ;*************************************************

0100                    ORG  0100H

0100 1E02               MVI  E,02H
0102 CDCD01             CALL SCRFUN     ; CLEAR SCREEN

0105 0E09               MVI  C,PRLN
0107 110002             LXI  D,CHAR1
010A CD0500             CALL BDOS       ; PRINT A LINE

010D 215002             LXI  H,DISP     ; SETTING TIME
0110 0608               MVI  B,08H      ; LINE WIDTH
0112 C5         CIN     PUSH B
0113 E5                 PUSH H
0114 0E01               MVI  C,INPUT
0116 CD0500             CALL BDOS       ; GET INPUT CHARACTER
0119 E1                 POP  H
011A 77                 MOV  M,A        ; STORE INPUT DATA
011B 23                 INX  H
011C C1                 POP  B
011D 05                 DCR  B
011E C21201             JNZ  CIN        ; GET 8 CHARACTER

0121 1E02               MVI  E,02H
0123 CDCD01             CALL SCRFUN     ; CLEAR SCREEN

0126 0E09       DISPLAY MVI  C,PRLN
0128 115002             LXI  D,DISP
012B CD0500             CALL BDOS       ; DISPLAY CURRENT TIME

012E 215702             LXI  H,DISP+7   ; INCREMENT TIME ROUTINE
0131 CDEC01             CALL CONV1      ; GET SCND LSB
0134 FE0A               CPI  0AH        ; COMPARE SCND LSB WITH 10
0136 C2AD01             JNZ  DELAY      ; IF NOT 10 GOTO DELAY

0139 3E00               MVI  A,00H
013B CDE801             CALL CONV       ; STORE 0 TO SCND LSB
013E 2B                 DCX  H
013F CDEC01             CALL CONV1      ; GET SCND MSB
0142 FE06               CPI  06H        ; COMPARE SCND MSB WITH 6
0144 C2AD01             JNZ  DELAY      ; IF NOT 6 GOTO DELAY

0147 3E00               MVI  A,00H
0149 CDE801             CALL CONV       ; STORE 0 TO SCND MSB
014C 2B                 DCX  H
014D 2B                 DCX  H
014E CDEC01             CALL CONV1      ; GET MNT LSB
0151 FE0A               CPI  0AH        ; COMPARE MNT LSB WITH 10
0153 C2AD01             JNZ  DELAY      ; IF NOT 10 GOTO DELAY

0156 3E00               MVI  A,00H
0158 CDE801             CALL CONV       ; STORE 0 TO MNT LSB
015B 2B                 DCX  H
015C CDEC01             CALL CONV1      ; GET MNT MSB
015F FE06               CPI  06H        ; COMPARE MNT MSB WITH 6
0161 C2AD01             JNZ  DELAY      ; IF NOT 6 GOTO DELAY

0164 3E00               MVI  A,00H
0166 CDE801             CALL CONV       ; STORE 0 TO MNT MSB
0169 2B                 DCX  H
016A 2B                 DCX  H
016B CDEC01             CALL CONV1      ; GET HR  LSB
016E FE03               CPI  03H        ; COMPARE HR LSB WITH 3
0170 C29701             JNZ  CHECK1     ; IF NOT 3 GOTO CHECK1

0173 2B                 DCX  H
0174 CDEC01             CALL CONV1      ; GET HR MSB
0177 FE02               CPI  02H        ; COMPARE HR MSB WITH 2
0179 C28A01             JNZ  CHECK      ; IF NOT 2 GOTO CHECK & DELAY

017C 3E00               MVI  A,00H
017E CDE801             CALL CONV       ; STORE 0 TO HR MSB
0181 23                 INX  H
0182 3E01               MVI  A,01H
0184 CDE801             CALL CONV       ; STORE 1 TO HR LSB
0187 C3B1               JMP  DELAY2

018A 215002     CHECK   LXI  H,DISP     ; STORE 0 TO HR MSB
018D 3E30               MVI  A,30H
018F 77                 MOV  M,A

0190 3E33               MVI  A,33H      ; STORE 3 TO HR LSB
0192 23                 INX  H
0193 77                 MOV  M,A
0194 C3B101             JMP  DELAY2

0197 3A0005     CHECK1  LDA  TEMP       ; LOAD TEMPORARY STORAGE TO REGISTER A
019A FE3A               CPI  3AH        ; COMPARE HR LSB WITH 10 IN ASCII
019C C2AD01             JNZ  DELAY      ; IF NOT 10 GOTO DELAY

019F 3E00               MVI  A,00H
01A1 CDE801             CALL CONV       ; STORE 0 TO HR LSB
01A4 2B                 DCX  H
01A5 3E01               MVI  A,01H
01A7 CDE801             CALL CONV       ; STORE 1 TO HR MSB
01AA C3B101             JMP  DELAY2

01AD 3A0005     DELAY   LDA  TEMP       ; LOAD TEMPORARY STORAGE TO REGISTER A
01B0 77                 MOV  M,A
01B1 06C0       DELAY2  MVI  B,LONG     ; TIME DELAY PROGRAM
01B3 00         DELAY1  NOP             ; PLEASE ADJUST PARAMETER LONG,LONG1 &
01B4 0EC8               MVI  C,LONG1    ; LONG2 FOR PROPER TIME DELAY
01B6 00         DELAY3  NOP
01B7 1602               MVI  D,LONG2
01B9 15         DELAY4  DCR  D
01BA C2B901             JNZ  DELAY4
01BD 0D                 DCR  C
01BE C2B601             JNZ  DELAY3
01C1 05                 DCR  B
01C2 C2B301             JNZ  DELAY1

01C5 1E07               MVI  E,07H
01C7 CDCD01             CALL SCRFUN     ; HOME CURSOR

01CA C32601             JMP  DISPLAY

                ;*************************************************
                ;*                                               *
                ;*                  SUBROUTINE                   *
                ;*                                               *
                ;*************************************************

01CD 1600       SCRFUN  MVI  D,00H      ; THIS ROUTINE WILL EXECUTE THE
01CF 2196F3             LXI  H,SSFTAB-1 ; SCREEN FUNC. SPECIFIED BY E
01D2 19                 DAD  D          ; INDEX TO DESIRED FUNC. CHAR.
01D3 7E                 MOV  A,M        ; GET THE CHARACTER
01D4 B7                 ORA  A          ; SEE IF A LEAD-IN IS REQUIRED
01D5 C8                 RZ
01D6 F2E101             JP   CONOUA     ; IF POSITIVE, NO
01D9 F5                 PUSH PSW        ; SAVE CHAR.
01DA 3A97F3             LDA  SFLDIN     ; GET SOFTWARE LEAD-IN CHAR.
01DD CDE101             CALL CONOUA     ; OUTPUT CHAR. IN A
01E0 F1                 POP  PSW        ; GET CHAR. AGAIN
01E1 5F         CONOUA  MOV  E,A        ; PUT CHAR. IN ITS PLACE
01E2 0E02               MVI  C,CONOUT   ; CONSOLE OUTPUT FUNCTION
01E4 C30500             JMP  BDOS       ; CALL CP/M BDOS
01E7 C9                 RET

01E8 C630       CONV    ADI  30H        ; CONVERT TO ASCII
01EA 77                 MOV  M,A        ; STORE IN MEMORY
01EB C9                 RET

01EC 7E         CONV1   MOV  A,M        ; LOAD INTO A REGISTER
01ED 3C                 INR  A          ; INCREMENT TIME
01EE 320005             STA  TEMP
01F1 DE30               SBI  30H        ; CONVERT TO NUMERIC
01F3 C9                 RET

                ;*************************************************
                ;*                                               *
                ;*                DATA TO PRINT                  *
                ;*                                               *
                ;*************************************************

0200                    ORG  0200H

0200 434F4D5055         DB   'COMPUTER CLOCK'
020E 0D0A50524F         DB   CR,LF,'PROGRAMMED BY : ONNO WIDODO PURBO',CR,LF
0233 0D0A534554         DB   CR,LF,'SET TIME   ( HH:MM:SS ) : $'
0250 20203A2020         DB   '  :  :  ',CR,LF,'$'
```

PEAK DELAY VU METER

Oleh: Adiyanto

PENDAHULUAN

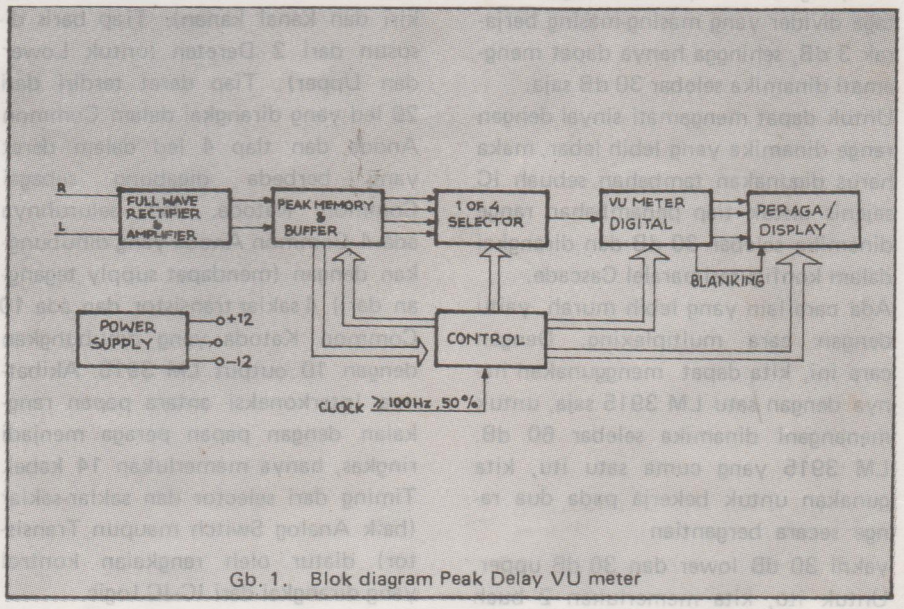
Pada kesempatan ini, kami akan menyajikan sebuah desain rangkaian VU meter yang agak unik yaitu yang kami sebut Peak Delay VU meter. Pada tape deck-tape deck model sekarang VU meter seperti ini sudah tidak unik lagi, bahkan hampir semua pabrik yang memproduksi tape deck kelas menengah sudah menggunakannya.

Para penggemar Audio, terutama bagi anda yang senang akan proses rekam-merekam, tentu sudah mengetahui pentingnya fungsi kerja dari sebuah VU meter, yakni sebagai alat untuk memonitor (secara electris) dinamika dari sinyal musik yang dimainkan/direkam.
Karena hal itulah VU meter juga merupakan perlengkapan yang vital bagi sebuah sistem Audio.

Pada saat anda akan merekam, tentu anda harus mengetahui dinamika maksimum dari sinyal yang akan anda rekam. Sehingga anda dapat mengatur record level seoptimum mungkin agar diperoleh hasil rekaman yang pulen, bertenaga dan transparant. Pengaturan record level tersebut, berkaitan erat dengan adanya VU meter. Pita kaset yang masih kosong dari jenis dan merk yang terbaikpun, masih juga mempunyai desis yang disebabkan oleh tidak meratanya kerapatan partikel magnetik dan tidak sejajarnya arah dari kutub-kutubnya, pada proses polarisasi di pabriknya. Nah, agar sinyal terlemah dari sinyal yang direkam tidak tumpang tindih dengan desis yang berasal dari pita kaset tempat sinyal direkam, maka record level harus di-set semaksimum mungkin. Supaya didapat treble yang transparant.
Tetapi ingat, pita kaset juga mempunyai batas jenuh. Sehingga membatasi seting maksimum dari record level karena jika sinyal terkuat sampai melampaui batas jenuhnya maka sinyal tersebut akan terpotong (clipping) dan hasilnya, suara bass yang pecah. Umumnya, pita kaset mempunyai batas jenuh +60 dB di atas batas desisnya.
Memang kadang-kadang mungkin untuk menghantam record level sampai + 8 dB lagi, tetapi ini akan merugikan karena suara-suara dengan nada tinggi akan menjadi makin dempet. Dari uraian di atas, jelaslah bahwa dalam merekam, anda harus benar-benar memperhatikan level dinamikanya melalui VU meter sambil sekaligus melakukan uji dengar melalui loudspeaker. Dengan Peak Delay VU meter, sinyal-sinyal puncak yang terjadi akan mengalami delay (penundaan) beberapa saat, sehingga anda akan mendapat kemudahan sekaligus kenikmatan dalam mengamati sinyal-sinyal puncak tersebut. Selain itu, Peak Delay VU meter ini juga akan menambah 'keartistikan' perangkat sistim Audio anda, sehingga dapat menambah fungsi dari keberadaannya.

BLOK DIAGRAM

Blok diagram dari rangkaian Peak Delay VU meter ini dapat dilihat pada gambar 1. Pada Blok Pertama, dua sinyal input dari kanal kiri dan kanal kanan disearahkan secara gelombang penuh dan diperkuat levelnya. Pada Blok Kedua, dari tiap-tiap



Gb. 1. Blok diagram Peak Delay VU meter

sinyal normal ini, dihasilkan satu sinyal tambahan yang merupakan (memory dari) sinyal puncak. Setelah beberapa saat, sinyal-sinyal puncak ini akan direset oleh rangkaian control, dan akan berganti dengan sinyal puncak yang baru.

Jika pada suatu saat terdapat sinyal yang lebih tinggi dari sinyal puncak yang sekarang, maka sinyal tersebut akan menggantikan sinyal puncak yang lama dan hitungan waktu (pada rangkaian kontrol) akan dimulai dari awal kembali.

Jadi sampai di sini ada 4 buah sinyal analog yaitu normal kiri, puncak kiri, normal kanan, dan puncak kanan. Sinyal-sinyal ini setelah di Buffer, akan masuk ke Blok selanjutnya. Blok Pertama dan kedua, dibentuk dari serangkaian Op-Amp. oleh 1 OF 4 Selector yang dibentuk dari Quad bilateral Analog Switch, satu persatu dari keempat sinyal-sinyal ini diumpankan ke VU meter, secara berulang-ulang.

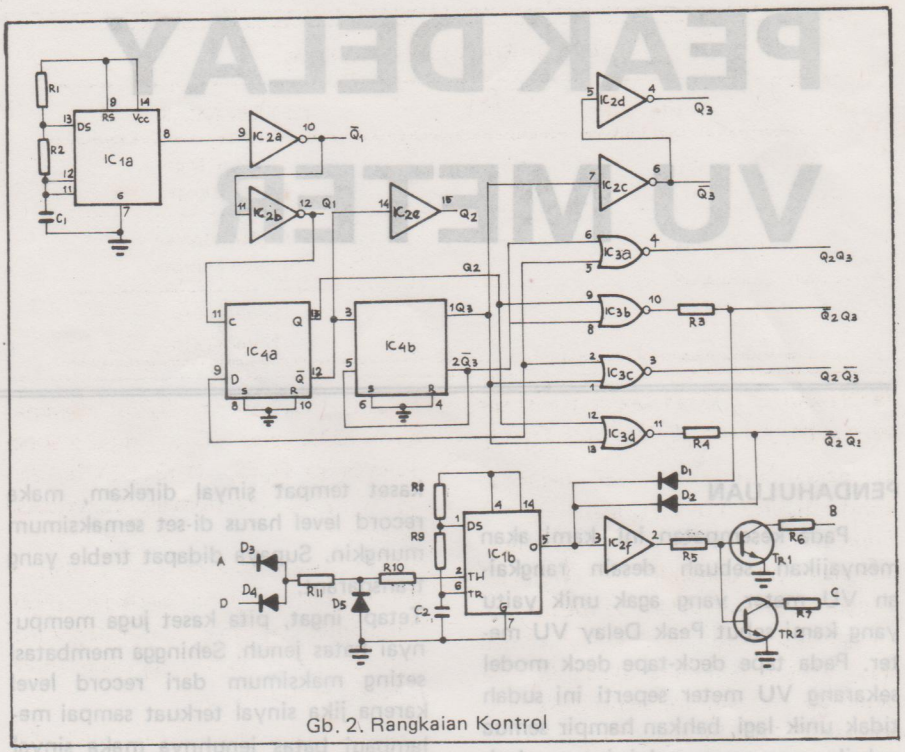
Sebagai VU meter kami gunakan IC LM 3915 yang mempunyai dual display mode dan dalam rangkaian ini kedua-duanya digunakan bergantian. Mode Bar digunakan untuk peragaan sinyal normal dan mode dot untuk sinyal puncaknya. Pemilihan kedua mode tersebut dilakukan oleh 2 buah saklar (Analog Switch).

IC LM 3915 ini, memiliki 10 Comparator yang disusun paralel dengan Voltage divider yang masing-masing berjarak 3 dB, sehingga hanya dapat mengamati dinamika selebar 30 dB saja.

Untuk dapat mengamati sinyal dengan range dinamika yang lebih lebar, maka harus digunakan tambahan sebuah IC sejenis untuk tiap penambahan range dinamika selebar 30 dB dan dirangkai dalam konfigurasi paralel Cascade.

Ada cara lain yang lebih murah, yaitu dengan cara multiplexing. Dengan cara ini, kita dapat menggunakan hanya dengan satu LM 3915 saja, untuk menangani dinamika selebar 60 dB. LM 3915 yang cuma satu itu, kita gunakan untuk bekerja pada dua range secara bergantian

yakni 30 dB lower dan 30 dB upper. Untuk itu, kita memerlukan 2 buah saklar Analog (Analog Switch) yang secara bergantian.



Gb. 2. Rangkaian Kontrol

Cara multiplexing ini, juga dapat digunakan untuk peragaan kanal kiri dan kanal kanan, sehingga penghematan dilakukan sekali lagi. Total kita telah menghemat 3 buah IC LM 3915 yang harga sebuahnya Rp.2.500,- lumayankan?!

Bagian peraga (Display) terdiri dari matrix led sebanyak 40 buah dan saklar-saklar (transistor) sebanyak 6 buah. Keempat puluh led tersebut disusun dalam 2 barisan (untuk kanal kiri dan kanal kanan). Tiap baris disusun dari 2 Deretan (untuk Lower dan Upper). Tiap deret terdiri dari 20 led yang dirangkai dalam Common Anoda dan tiap 4 led dalam deret yang berbeda digabung sebagai Common Katoda. Jadi seluruhnya ada 4 Common Anoda yang dihubungkan dengan (mendapat supply tegangan dari) 4 saklar transistor dan ada 10 Common Katoda yang dihubungkan dengan 10 output LM 3915. Akibatnya Interkoneksi antara papan rangkaian dengan papan peraga menjadi ringkas, hanya memerlukan 14 kabel. Timing dari selector dan saklar-saklar (baik Analog Switch maupun Transistor) diatur oleh rangkaian kontrol yang dirangkai dari IC-IC logic.

PEAK DELAY VU METER

Rangkaian

Pembicaraan mengenai rangkaian, akan dimulai dari rangkaian kontrolnya lebih dahulu, karena bagian ini merupakan bagian yang terpenting. Gambar rangkaian kontrolnya dapat dilihat pada gambar 2, sedangkan variabel-variabel pengontrolnya (output dari rangkaian kontrol) dapat dilihat pada tabel 1. Sebagai sumber clock bagi rangkaian kontrol, adalah IC_{1a}, $\frac{1}{2}$ dari LM 556 Dual Multivibrator dengan komponen-komponen luarnya R_1, R_2 dan C_1.

LM 556 ini, identik dengan 2 buah LM 555 yang berada dalam satu chip. Rasio antara R_1 dengan R_2, menghasilkan output pulsa segi empat dengan Duty-Cycle 50%, yang artinya mempunyai perioda H_1 dan L_0 sama panjang. Sedangkan kombinasinya antara R_1 dan R_2 dengan C_1, menghasilkan frekuensi Pulsa Clock sekitar 100 Hz. Sebut saja pulsa ini sebagai Q_1. Pulsa Q_1 ini, dibalik dua kali berturut-turut oleh IC_{2a} dan IC_{2b}, dua buah inventer buffer, sehingga dihasilkan $\bar{Q}_1$ dan Q_1 kembali. Kedua pulsa ini, masing-masing akan mendri-

TABEL VARIABEL PENGONTROL

VAR	STATE	KETERANGAN
Q_1	1	Lower Range
	0	Upper Range
Q_2	1	Peragaan Normal
	0	Peragaan Puncak
Q_3	1	Kanal Kanan
	0	Kanal Kiri

ve-ON-kan dua buah saklar transistor secara bergantian. Selain itu, $Q_1/\overline{Q}_1$ digunakan untuk kontrol tegangan input referensi, Lower/Upper.

Frekuensi dari pulsa Q_1 akan dibagi dua sebanyak dua kali, oleh dua buah Toggle Flip-Flop secara berurutan, sehingga diperoleh Q_2 , $\overline{Q}_2$, Q_3 dan $\overline{Q}_3$. Dengan frekuensi pulsa Q_2 sebesar 50 Hz dan frekuensi pulsa Q_3 sebesar 25 Hz. Masing-masing memiliki duty-cycle 50 %.

25 Hz adalah frekuensi minimum, di mana mata manusia sudah tidak dapat membedakan antara LED yang hidup-mati dengan LED yang hidup terus. $Q_2/\overline{Q}_2$ digunakan untuk kontrol display mode, Bar/Dot. Sedangkan $Q_3/\overline{Q}_3$ digunakan untuk kontrol kanal, kanan/kiri.

Dua buah Toggle Flip-Flop yang digunakan, dibentuk dari dua buah Data Flip-Flop, yang terdapat dalam satu chip CD 4013 Dual Data Flip-Flop.

T Flip-Flop dapat diperoleh dari D-Flip-Flop dengan cara memberikan input logik low pada pin S (Set) dan pin R (Reset) dan memasukkan kembali output $\overline{Q}$ sebagai input pada pin D (Data). Dari pulsa $\overline{Q}_2$ (pin 12, IC_4). Setelah melalui inverter Buffer (IC_{2e}), dihasilkan pulsa Q_2 yang akan digunakan untuk membangkitkan tegangan referensi bagi comparator IC_7 ; Dari pulsa Q_3 (pin 1, IC_4), setelah melalui dua buah inventer buffer (IC_{2d} dan (IC_{2c}) berturut-turut, dihasilkan $\overline{Q}_3$ dan Q_3 kembali, yang masing-masing akan meng-ON-kan satu buah saklar transistor. Sebagai Inventer Buffer IC_2 , digunakan CD 4049, Hex Inverter Buffer. Dari pulsa - pulsa Q_2 , $\overline{Q}_2$, Q_3 dan $\overline{Q}_3$, oleh empat buah NOR gate (IC_3) diperolehlah pulsa-pulsa Q_2Q_3 , $\overline{Q}_2Q_3$, $Q_2\overline{Q}_3$ dan $\overline{Q}_2\overline{Q}_3$ yang merupakan pulsa-pulsa Selector.

Setiap saat, hanya ada 1 dari 4 pulsa selector yang berlogik High. Pulsa-pulsa selector ini mengontrol selector (IC_5) untuk memilih input bagi VU meter (IC_8).

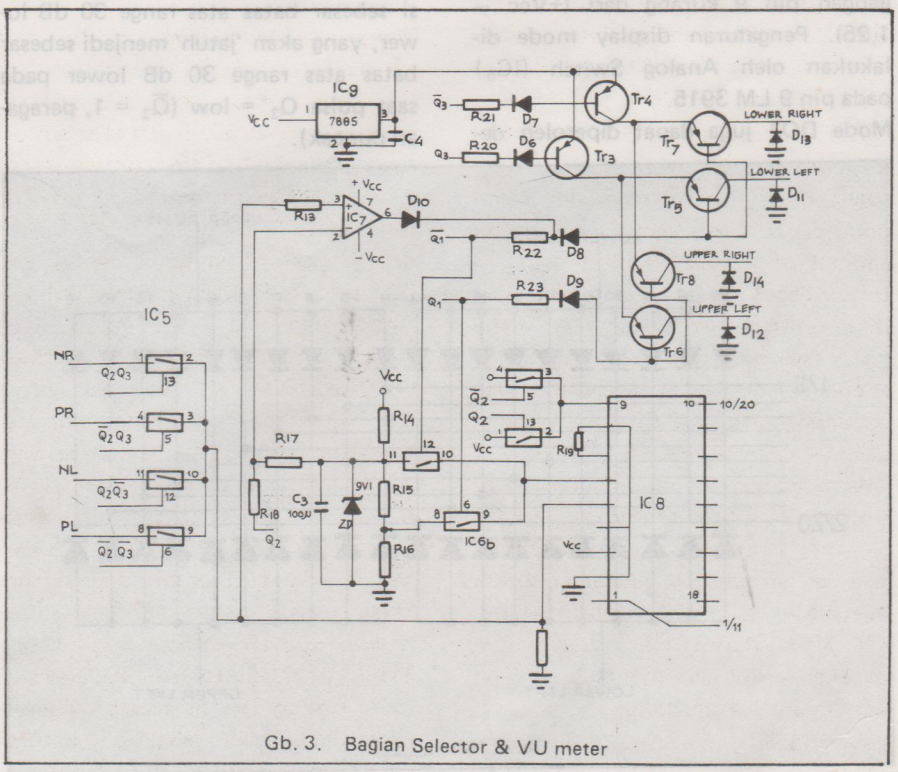
Selector yang digunakan adalah CD 4066, Quad Bilateral Analog Switch. Analog Switch akan menutup bila pada input kontrolnya diberi logik High.

Jadi keempat Analog Switch tersebut akan menutup bergiliran sesuai dengan pulsa-pulsa selector.

Pada suatu saat, pulsa selector $\overline{Q}_2Q_3$ dan $\overline{Q}_2\overline{Q}_3$ akan dipaksa selalu low oleh Multivibrator IC_{1b} melalui R_3D_1 dan R_4D_2, sehingga Analog Switch yang dikontrolnya selalu membuka, sehingga tidak ada peragaan sinyal puncak. Hal ini terjadi pada saat Output IC_{1b} low, yang perioda dan frekuensinya ditentukan oleh R_8 dan R_9 dan C_2.

Pada saat ini juga, Resitansi antara titik B(C) dengan Ground akan rendah sehingga muatan pada Capasitor C_7 (C_7') yang merupakan peak memory akan dikosongkan (peak memory direset) melalui R_6(R_7) dan Tr_1 (Tr_2) yang di drive ON oleh inverter Buffer IC_{2f} melalui R_5. Bila Output IC_{1b} High, maka peak memory (sinyal puncak) yang merupakan sinyal terbesar selama satu perioda tertentu akan diumpankan kembali sebagai input VU meter untuk diperagakan.

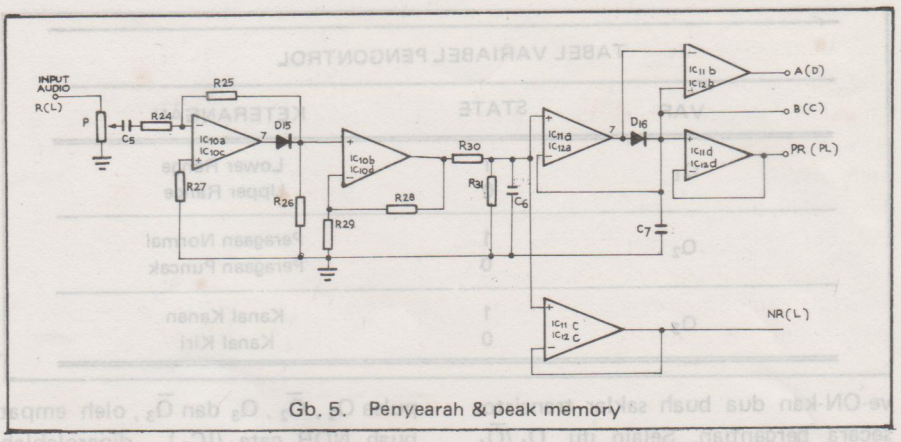
Kondisi output multivibrator IC_{1b}, ditentukan oleh besarnya tegangan yang ada pada capasitor C_2. Coutputnya akan high pada saat pengisian muatan pada capasitor C_2 dari 1/3 Vcc sampai 2/3 Vcc melalui R_8 dan R_9. Sedangkan akan low pada saat pengosongan muatan dari 2/3 Vcc



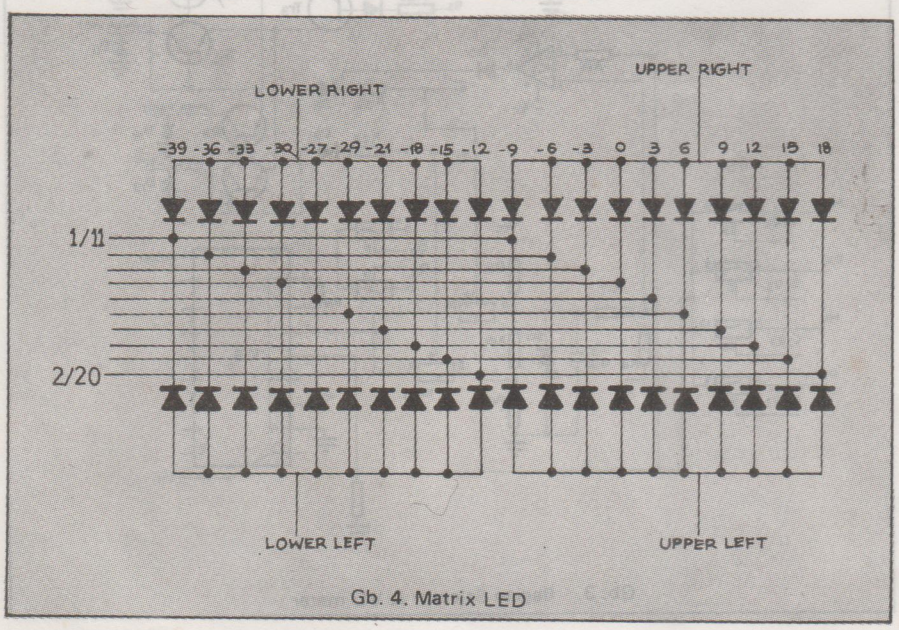
Gb. 3. Bagian Selector & VU meter

sampai 1/3 Vcc melalui R_9 dan pin 1 (Discharge).
Pin Discharge dengan ground akan beresistansi rendah, bila outputnya low. Dengan demikian tegangan capasitor C_2 hanya bervariasi pada daerah 1/3 Vcc ⟷ 2/3 Vcc.
R_{10}, R_{11}, D_3 (D_4) akan turut mengosongkan C_2 bila tegangan pada titik A(D) lebih rendah dari tegangan capasitor C_2.
Bila ini terjadi, berarti sinyal puncak akan diperagakan lebih lama, D_5 hanyalah proteksi agar tegangan capasitor C_2 tidak akan negatif walaupun tegangan titik A(D) negatif.

Sebagai VU meter lihat gambar 3 digunakan LM 3915 buatan National Semiconductor. Data dan specifikasi dari LM 3915 dapat dibaca di Elektron No. 18. Telah diuraikan bahwa LM 3915 mempunyai dua display mode yaitu mode BAR yang digunakan untuk peragaan normal dan mode DOT untuk peragaan puncak (peak memory).
Pin 9 digunakan untuk pemilihan display mode. LM 3915 akan berada dalam mode BAR bila pin 9 (mode select) dihubungkan dengan +Vcc dan berada dalam mode DOT bila tegangan pin 9 kurang dari (+Vcc – 1,25). Pengaturan display mode dilakukan oleh Analog Switch (IC_6) pada pin 9 LM 3915.
Mode DOT juga dapat diperoleh dengan tidak menghubungkan pin 9 ke mana-mana. Pin 8 berfungsi untuk menentukan arus yang melalui setiap LED (Arus yang diserap oleh setiap pin output).
Besarnya arus sink tersebut adalah 10X dari arus yang keluar dari pin 8. Tegangan pin 8 selalu konstan +1,25 Volt terhadap pin 7. Pin 6 adalah input tegangan referensi bagi 10 comparator yang ada di dalam LM 3915. Dengan dua buah Analog Switch (IC_6), ada dua tegangan yang diumpankan (sebagai tegangan referensi), secara bergantian. Kedua tegangan ini saling berbeda 30 dB, dan dihasilkan oleh R_{14}, R_{15}, R_{16} dan ZD. Selain itu, ada tegangan referensi sebesar batas atas range 30 dB lower, yang akan 'jatuh' menjadi sebesar batas atas range 30 dB lower pada saat pulsa Q_2 = low ($\overline{Q}_2$ = 1, peragaan puncak).



Gb. 5. Penyearah & peak memory



Gb. 4. Matrix LED

Op-Amp IC_7 akan 'melihat' apakah input LM 3915 mendapat tegangan yang lebih besar dari batas atas range 30 dB lower.
Bila hal ini terjadi, output op-amp IC_7 akan high sehingga akan memblokir (mencegah) menutupnya dua saklar transistor T_5 (T_7) dan LED tidak dapat menyala.
Hal ini dimaksudkan agar LED terakhir dari range 30 dB lower tidak ikut menyala pada saat range ini sudah dilampaui.
Saklar-saklar transistor T_3 s/d T_8 mendapat supply tegangan yang lebih rendah dari +Vcc (sebesar 8,5 V), untuk menjamin agar IC_7 benar-benar dapat memblokir menutupnya T_5 dan T_7. Mengingat Up-Swing Op-Amp yang digunakan tidak dapat mencapai +Vcc. Rangkaian peraga yang merupakan LED array dapat dilihat pada gambar 4. Sekarang mari kita bahas mengenai rangkaian Analognya lihat gambar 5 .

Rangkaian untuk kedua kanal, persis identik dan komponen untuk kanal kiri diberi tanda aksen.
Trimmer potensio P berfungsi sebagai peredam sinyal input, dan C_5 sebagai Blocking Capasitor.
Sebagai penyearah gelombang penuh digunakan Op-Amp IC_{10a} beserta komponen-komponen luarnya yakni R_{24} s/d R_{25} dan D_{15}. Cara kerjanya dapat diterangkan sebagai berikut.
Pada saat sinyal input mengayun positif, output Op-Amp negatif sehingga Dioda tidak menghantar dan R_{24} + R_{25} beserta R_{25} bertingkah sebagai peredam dengan Gain 1/2 kali.
Sedangkan pada saat sinyal input me-

ngayun negatif, output Op-Amp positif, sehingga Dioda menghantar dan Op-Amp bertingkah sebagai inverting Amplifier dengan Gain ditentukan oleh R_{24} dan R_{25}, dalam hal ini Gainnya $-1/2$ kali.

Sinyal yang sudah searah ini, diperkuat oleh Op-Amp IC_{10b} dengan Gain 11 kali. Op-Amp IC_{10b} merupakan Non Inverting Amplifier dengan Gain ditentukan oleh R_{28} dan R_{29}.

R_{30}, R_{31} dan C_6 adalah Low Pass Filter (LPF), agar penunjukkannya tidak terlalu cepat berfluktuasi, yang efeknya menimbulkan kesan berkedip-kedip. Frekuensi cut off dari LPF, dipilih tidak terlalu rendah. Karena jika terlalu rendah, responnya akan lambat. Sampai di sini kita sudah mendapatkan sinyal untuk peragaan yang normal. Sebagai elemen peak memory digunakan Op Amp IC_{11a}, Dioda D_{16} dan Capasitor C_7.

Sinyal normal tadi, masuk ke input positif IC_{11a} hanya bila tegangan sinyal inputnya lebih besar dari tegangan yang telah ada pada C_7. Pada saat D_{16} menghantar, output dari peak Detektor Op-Amp IC_{11B} negatif dan akan menyerap muatan yang ada pada Capasitor C_2 sehingga output dari multivibrator IC_{1b} akan high lebih lama lagi.

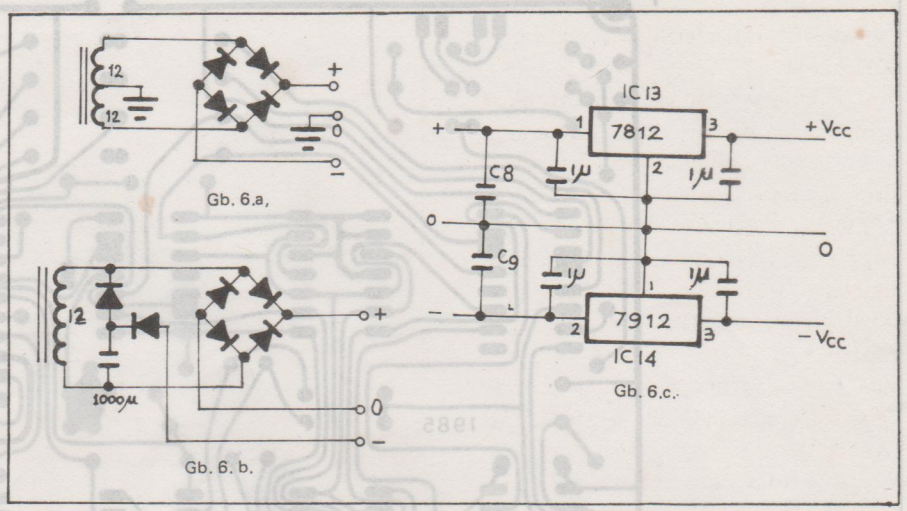
IC_{11d} digunakan sebagai "buffer" dari tegangan pada C_7 yang merupakan sinyal puncak. Sisa Op-Amp satu lagi IC_{11c} digunakan untuk "buffer" sinyal normal. Sinyal puncak dan sinyal normal dari masing-masing kanal akan diumpankan ke VU meter melalui selector IC_5.

Power Supply

Tegangan Supply yang diperlukan oleh rangkaian ini adalah ± 12 V regulated. Ada dua cara untuk mendapatkan tegangan positif dan negatif, yaitu gambar 6a dan gambar 6b. Sebagai regulatornya digunakan IC regulator LM 7812 dan LM 7912, lihat gambar 6c.

PCB

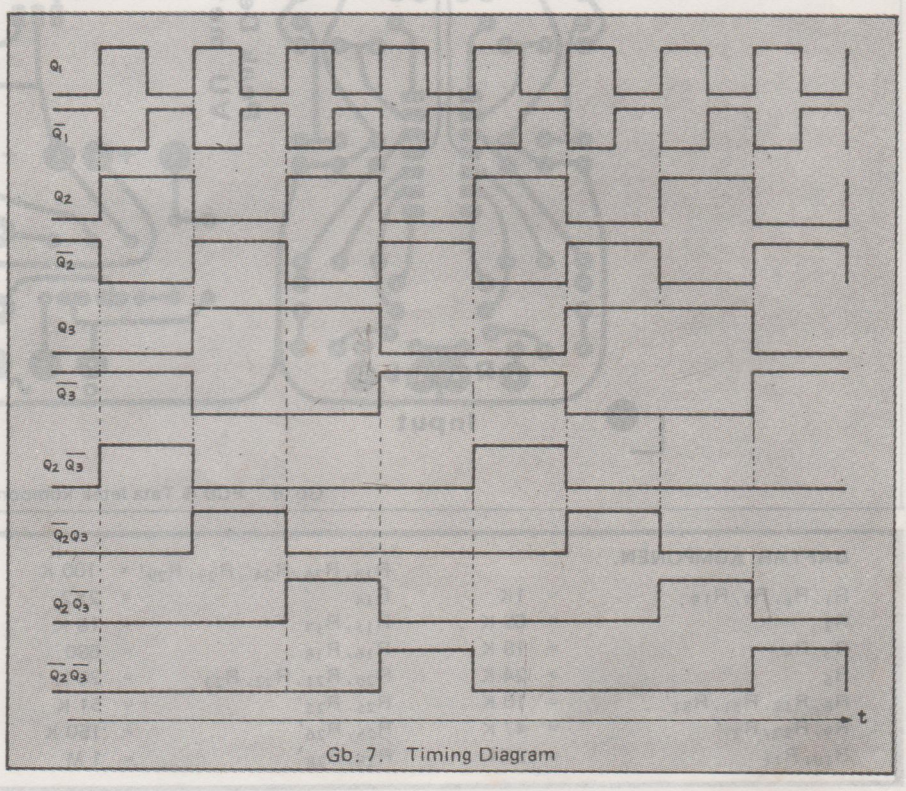
Seluruh komponen dari rangkaian ini ditempatkan pada 2 buah PCB, masing-masing seluas 10 x 12 cm^2. Kedua PCB dapat ditumpuk menjadi satu agar kelihatan lebih ringkas. Pola PCB dan Lay-Out komponennya dapat dilihat pada gambar 8 dan gambar 9. Yang perlu diperhatikan adalah adanya 3 buah jumper pada rangkain Power Supply. Ketiga jumper tersebut semuanya sejajar dan arahnya disesuaikan dengan rangkain yang digunakan (gambar 6a atau gambar 6b). Rangkaian peraga ditempatkan terpisah dengan PCB utama dan dihubungkan dengan 14 buah kabel.



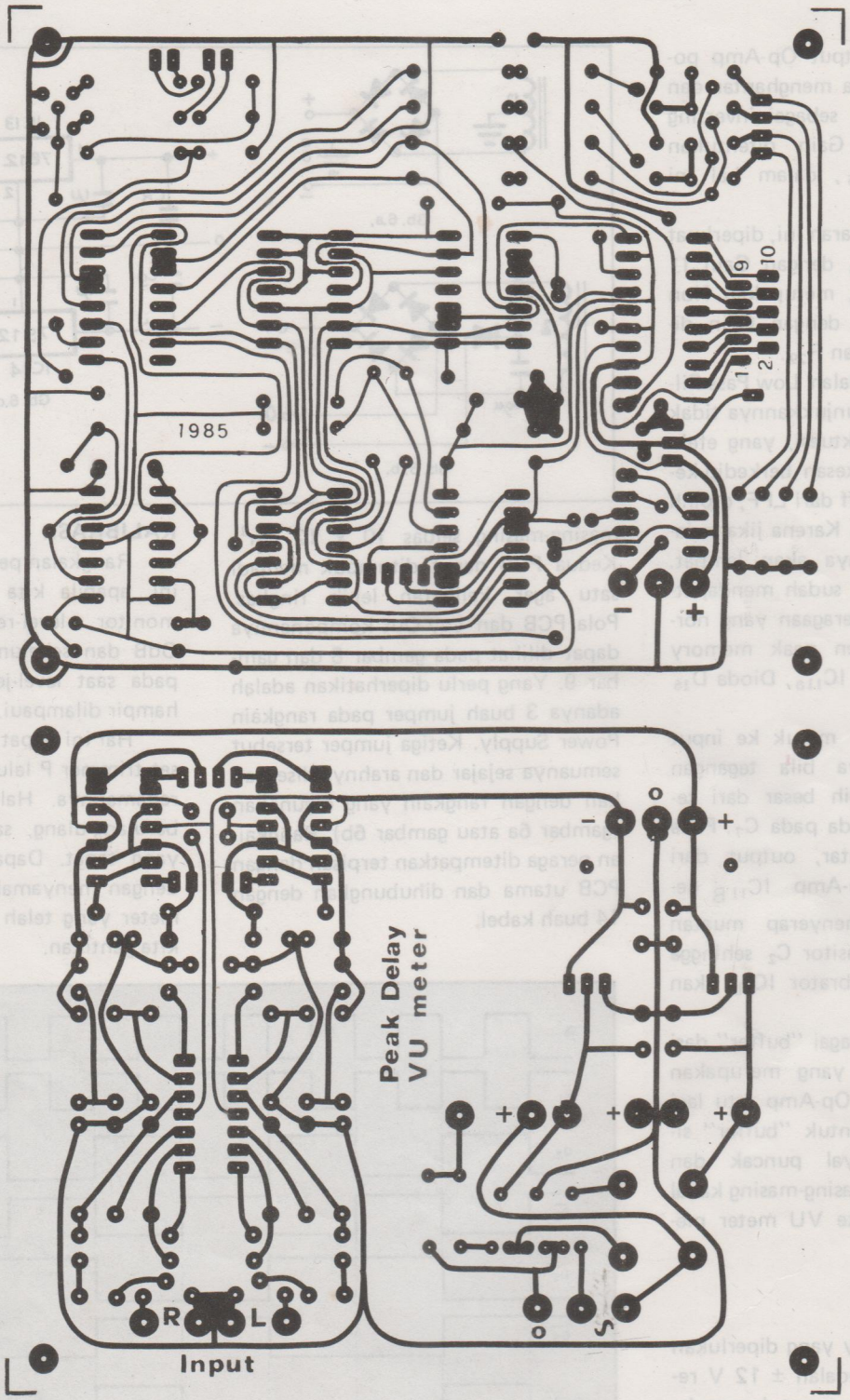
KALIBRASI.

Rangkaian peak Delay VU meter ini, apabila kita gunakan untuk memonitor level-record, maka LED OdB dan sebelumnya harus menyala pada saat level-jenuh dari pita kaset hampir dilampaui.

Hal ini dapat dicapai dengan men-set trimmer P lalu mendengarkan hasil rekamannya. Hal tersebut dilakukan berulang-ulang, sampai dicapai posisi yang tepat. Dapat juga kita men-set dengan menyamakannya dengan VU meter yang telah ada, atau yang akan kita gantikan.



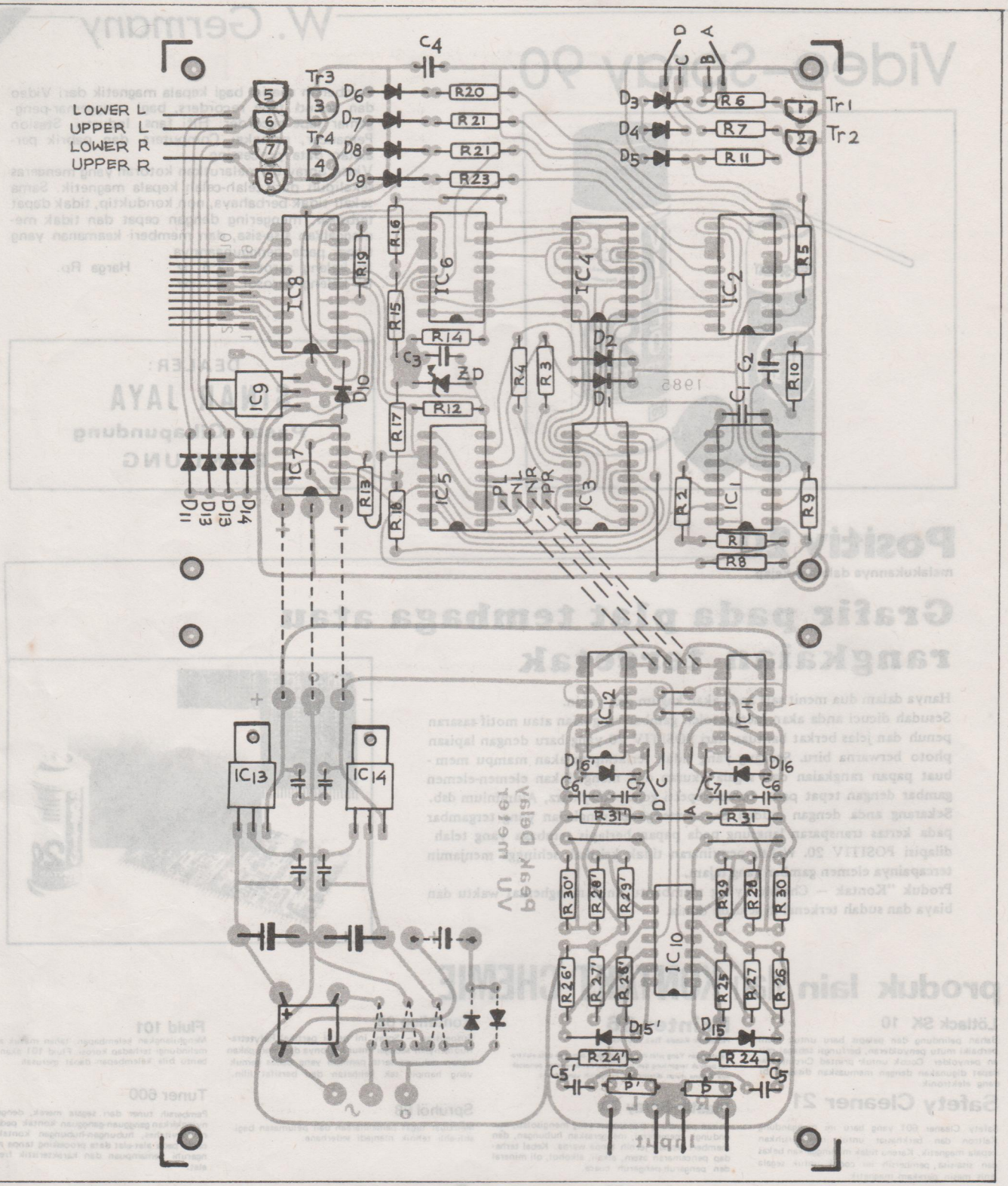
Gb. 7. Timing Diagram



Gb. 8. PCB & Tata letak komponen Peak Delay VU meter

DAFTAR KOMPONEN.

R_1, R_6, R_7, R_{19}	= 1K	$R_{13}, R_{24}, R_{24}', R_{29}, R_{29}'$	= 100 K	R_{30}, R_{30}'	= 330
R_2	= 68 K	R_{14}	= 2K2	C_1	= 47n/ceramic
$R_3, R_4,$	= 18 K	R_{15}, R_{17}	= 18 K	C_2	= 10 u/16V
R_5	= 24 K	R_{16}, R_{18}	= 680	C_3	= 100 u/16V
$R_8, R_{12}, R_{31}, R_{31}'$	= 10 K	$R_{20}, R_{21}, R_{22}, R_{23}$	= 20 K	$C_4, C_6, C_6', C_7, C_7'$	= 2u2/tantalum
R_9, R_{27}, R_{27}'	= 47 K	R_{25}, R_{25}'	= 51 K	C_5, C_5'	= 100n/ceramic
R_{10}, R_{11}	= 2K4	R_{26}, R_{26}'	= 150 K	C_8, C_9	= 1000 u/25V
		R_{28}, R_{28}'	= 1 M	IC_1	= LM 556



IC_2	=	CD 4049	IC_{11}, IC_{12}	=	TL 084	Tr_1, Tr_2	FCS 9014
IC_3	=	CD 4001	IC_{13}	=	LM 7812	$Tr_3, Tr_4, Tr_5, Tr_6, Tr_7, Tr_8$	FCS 9012
IC_4	=	CD 4013	IC_{14}	=	LM 7912	Untuk Peraga = 28 LED Kuning	
IC_5, IC_6	=	CD 4066				12 LED Merah	
IC_7	=	LM 741	Socket 8 pin 1 buah			$D_1 - D_{14}, D_{15}', D_{16}, D_{16}'$ = IN4148/IN914	
IC_8	=	LM 3915	Socket 14 pin 8 buah			ZD = 9V1	
IC_9	=	LM 7805	Socket 16 pin 1 buah				
IC_{10}	=	LM 324	Socket 18 pin 1 buah				

KONTAKT-SPRAYS dari KONTAKT-CHEMIE

W. Germany

Video–Spray 90

Pembersih spesial bagi kepala magnetik dari Video dan sound tape recorders, bagi penggemar-penggemar tape recorder, Hifi fans, Industri, Stasion Pemancar, pemakai Computers dan pabrik peralatan data processing.
Video Spray 90 melarutkan kotoran yang mengeras sekalipun dari celah-celah kepala magnetik. Sama sekali tidak berbahaya, non konduktip, tidak dapat terbakar, mengering dengan cepat dan tidak meninggalkan sisa-sisa, dan memberi keamanan yang tinggi pada penggunaannya.
Isi kaleng aerosol 2,5 oz Harga Rp.
Isi kaleng aerosol 6 oz

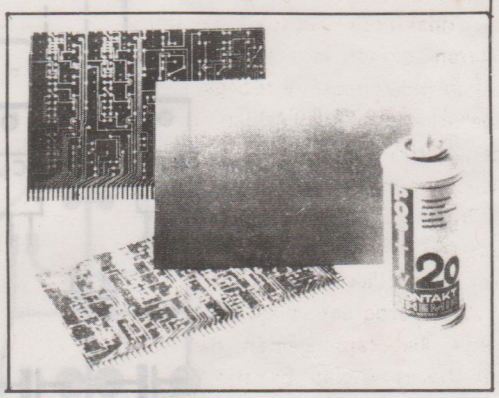
DEALER:
SINAR JAYA
Pasar Cikapundung
BANDUNG

Positiv 20

melakukannya dalam sekejap

Grafir pada plat tembaga atau rangkaian tercetak

Hanya dalam dua menit saja anda akan kagum dan yakin.
Sesudah dicuci anda akan memperoleh gambar rangkaian atau motif sasaran penuh dan jelas berkat bantuan dari POSITIV 20 yang baru dengan lapisan photo berwarna biru. Seorang yang tidak terlatihpun akan mampu membuat papan rangkaian dari segala ukuran dan mengalihkan elemen-elemen gambar dengan tepat pada bahan seperti gelas, Acrylharz, Aluminium dsb. Sekarang anda dengan mudah dapat mengkopi rangkaian yang tergambar pada kertas transparan langsung pada papan berlapis tembaga yang telah dilapisi POSITIV 20. Waktu penyinaran tidak kritikal, sehingga menjamin tercapainya elemen gambar yang tajam.
Produk "Kontak – Chemie" yang membantu anda menghemat waktu dan biaya dan sudah terkenal di seluruh dunia.



produk lain dari KONTAKT-CHEMIE

Lötlack SK 10
Bahan pelindung dan pelapis baru untuk memperbaiki mutu penyolderan, berfungsi sebagai cairan penyolder. Cocok untuk printed Circuits dan dapat digunakan dengan memuaskan disegala bidang elektronik.

Safety Cleaner 21
Safety Cleaner 601 yang baru ini mengandung Kaltron dan berkhasiat untuk membersihkan kepala magnetik. Karena tidak meninggalkan bekas dan sisa-sisa, pembersih ini cocok untuk segala jenis mesin perekam magnetik.

Graphit-Spray 33
Untuk mereparasi lapisan pelindung (screen) pada tabung gambar televisi. Graphit Spray 33 menghantar muatan-muatan statis dengan mantap dan memberi perlindungan yang baik, mana juga sangat diperlukan pada kotak radio mobil.

Kontakt 60
Pembersih dan pemelihara yang ampuh dari semua jenis kontak. Menyingkirkan lapisan-lapisan oxida dan sulfida, kotoran, olie, gemuk, resin dsb. Mencegah terjadinya tahanan kontak yang tinggi.

Kontakt 61
Bahan pembersih, pelumas dan anti korosi yang khusus untuk kontak-kontak yang baru tidak teroksidasi dan gigi penggerak elektro mekanik dan yang sangat peka.

Printer 66
Pembersih Kepala Titik (Dot Head)
Keterbacaan Yang jelas dari hasil cetakan pengolah data elektronik banyak tergantung dari kebersihan elemen-elemen pencetaknya. Karena itulah dibutuhkan pembersih yang efektif

Plastik-Spray 70
Cairan pelindung transparan yang mengisolasi, melindungi, memeterai, mengeraskan hubungan, dan memberi lapisan jernih tanpa warna. Kebal terhadap pencemaran asam, alkali, alkohol, oli mineral dan pengaruh-pengaruh cuaca.

Isolier-Spray 72
Oli pengisolasi pada dasar Silicone yang bermutu dan viskositas tinggi dengan dielectric strenght dari 20 Kv/mm. Dapat digunakan pada suhu antara 50 – 200°C.

Kälte-Spray 75
Untuk melokasi kesalahan yang diakibatkan timbulnya panas dengan cepat bila mereparasi alat-alat elektronik. Cara yang efektip untuk mendinginkan transistor, resistor, dioda silikon dll.

Politur 80
Untuk radio dan lemari televisi. Membersihkan dan memoles satu jalan dan dapat dikerjakan untuk segala permukaan, warna dan jenis kayu.

Kontaflon 85
Suspension – Spray ini berisi partikel Polytetrafluorathylen sebagai unsur aktipnya dan merupakan bahan pelumas serta pemisah yang bebas gemuk yang hampir tak kelihatan dan bersifat lilin.

Sprühöl 88
Membuat tugas pemeliharaan dan pelumasan bagi ahli-ahli tehnik menjadi sederhana.

Screen 99
Pembersih Layar Gambar Terminal Cleaner
Dikembangkan khusus untuk memenuhi kebutuhan pemakai sistim pengolah data elektronik dan pesawat TV umumnya

Antistatik-Spray 100
Mencegah penumpukan muatan statis pada semua produk plastik. Untuk pemeliharaan piringan hitam yang mahal. Mencegah penumpukan debu yang ditimbulkan oleh adanya muatan statis pada bahan-bahan plastik.

Fluid 101
Menghilangkan kelembapan, tahan masuk air dan melindungi terhadap korosi. Fluid 101 akan membantu bila kelembapan dapat merusak.

Tuner 600
Pembersih tuner dari segala merek, dengan menyingkirkan gangguan-gangguan kontak pada Chanel Switches, hubungan-hubungan kontak, plug cards pada alat-alat data processing tanpa mempengaruhi kemampuan dan karakteristik frekwensi alat.

Kontakt WL
Membersihkan dan menghilangkan gemuk-gemuk pada peralatan listrik dan komponen-komponen elektronika yang tercemar tanpa merusak bahan-bahan konstruksi alat.

Vaseline 701
Bahan pelumas dan antikorosi. Spray dilengkapi dengan pipa semprot yang dapat menjangkau tempat-tempat tersembunyi dengan efektif.

Dapat diperoleh di toko elektronika yang terkenal, atau langsung kepada :

"Guntur Electronics"
Jl. Guntur No. 57 Telp. 824985 JAKARTA SELATAN

inel co.
Jl. Aceh no. 61
Telepon 59544
P.O. Box 398
Bandung

EMULATOR

Oleh: Budi Raharjo

Meskipun dilakukan perawatan cukup baik, peralatan-peralatan digital yang mempergunakan mikroprosesor/mikrokomputer dapat mengalami kerusakan. Apabila salah satu bagian dari sistem mikroprosesor atau mikrokomputer mengalami gangguan, pada prinsipnya kita harus mencari bagian mana yang mengalami gang guan, kemudian memperbaiki atau mengganti bagian tersebut.

Artikel ini akan memfokuskan permasalahan pada mikrokomputer meskipun pendekatan yang sama dapat juga dilakukan untuk peralatan-peralatan digital lain yang mempergunakan mikroprosesor sebagai elemen pengatur. Untuk keperluan tersebut biasanya kita memerlukan disket yang berisi program diagnostik. Meskipun cara ini merupakan cara yang mudah tetapi ada kemungkinan program diagnostik juga tidak bisa bekerja.

Agar program diagnostik dapat bekerja, beberapa bagian dari komputer harus dapat bekerja. Bagian-bagian tersebut meliputi mikroprosesor, RAM, ROM, Input/output, *disk controller card, disk drive,* disket dan sekumpulan IC.

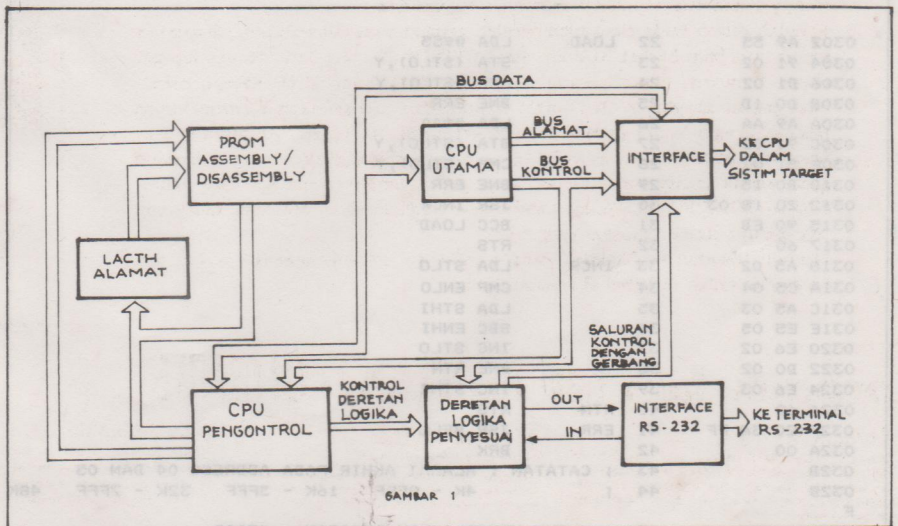
Tetapi jika bagian *CPU (Central Processing Unit)* yang mengalami kerusakan maka diperlukan rangkaian tambahan yang disebut *"in circuit emulation" (ICE).* Pendekatan dengan cara ini dapat mendeteksi hampir semua kerusakan pada komputer.

Rangkaian tambahan hanya memerlukan tegangan operasi dan sistem *Clock.* Rangkaian emulator tidak memerlukan memory atau I/O dari sistem yang akan dianalisa. Tegangan operasi dapat diukur dengan voltmeter DC, sedangkan sinyal *clock* dapat dideteksi dengan osiloskop.

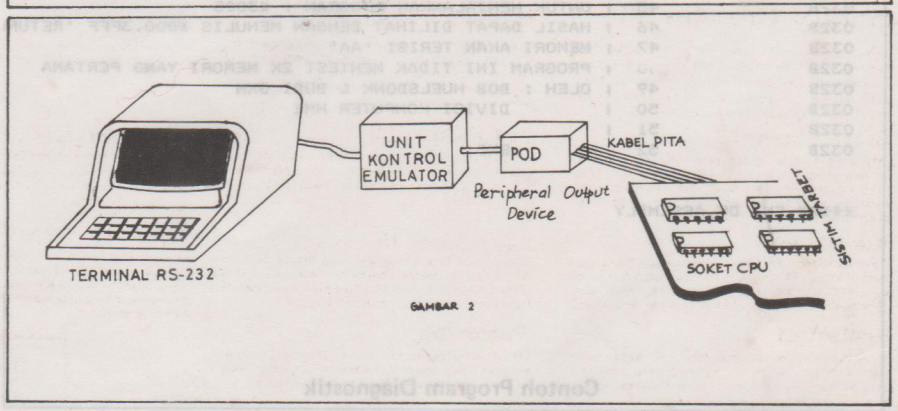
Cara kerja.

Emulator adalah alat diagnostik peralatan digital yang dapat mengambil alih fungsi mikroprosesor dan mengontrol setiap peralatan yang dihubungkan dengan sistem *bus.* Emulator saat ini masih merupakan peralatan yang mahal dan baru tersedia untuk beberapa jenis mikroprosesor di antaranya emulator untuk Z-80 yang diproduksi oleh Nicolet Paratronics Corp. Diagram Emulator jenis ini diperlihatkan pada gambar (1).

Mikroprosesor dari komputer yang mengalami gangguan diambil dari soketnya dan digantikan oleh *plug* yang memiliki kaki serupa dengan mikroprosesor yang digantikan. *Plug* dihubungkan ke *emulator control unit* melalui *"Lead mating Pod".* Mikroprosesor dari emulator ini harus memiliki *operating sistem* sendiri dalam ROMnya. Jadi pada prinsipnya emulator bekerja seolah-olah tidak ada perubahan apa-apa pada sistem yang dianalisa. *Operating System* emulator ini dikontrol oleh terminal RS 232. Adanya hubungan dengan RS 232 memungkinkan analisa dan modifikasi isi register mikroprosesor,



GAMBAR 1



GAMBAR 2

manipulasi RAM dan operasi Input/ Output, mengontrol interupsi, mengurutkan *(trace)* program langkah demi langkah. Sehingga setiap kemungkinan selalu dapat di test dan dianalisa.

```
!ASM
**END OF PASS 1

**END OF PASS 2
0800                1  ; PROGRAM INI MENTEST MEMORI DENGAN CARA MEMUAT
0800                2  ; SETIAP ALAMAT DENGAN $55, DITEST, MUAT DENGAN $AA
0800                3  ; DAN DITEST KEMBALI
0800                4  ;     JIKA MEMORI TERSEBUT RUSAK, MAKA
0800                5  ; PROGRAM AKAN MEMBUNYIKAN BELL DAN BERHENTI
0800                6  ;     MULAI DENGAN MENGISI ALAMAT BERIKUT :
0800                7  ;     02 - LO BYTE DARI ALAMAT AWAL
0800                8  ;     03 - HI BYTE DARI ALAMAT AWAL
0800                9  ;     04 - LO BYTE DARI ALAMAT AKHIR
0800               10  ;     05 - HI BYTE DARI ALAMAT AHIR
0800               11  ; CONTOH MASUKKAN :
0800               12  ; *02:00 08 FF 3F     UNTUK 16 K
0800               13  ;
0002               14  STLO     EPZ $02
0003               15  STHI     EPZ $03
0004               16  ENLO     EPZ $04
0005               17  ENHI     EPZ $05
FF3A               18  BELL     EQU $FF3A
0800               19  ;
0300               20           ORG $300
0300 A0 00         21  TEST     LDY #$00

LISA 2.5

0302 A9 55         22  LOAD     LDA #$55
0304 91 02         23           STA (STLO),Y
0306 D1 02         24           CMP (STLO),Y
0308 D0 1D         25           BNE ERR
030A A9 AA         26           LDA #$AA
030C 91 02         27           STA (STLO),Y
030E D1 02         28           CMP (STLO),Y
0310 D0 15         29           BNE ERR
0312 20 18 03      30           JSR INCR
0315 90 EB         31           BCC LOAD
0317 60            32           RTS
0318 A5 02         33  INCR     LDA STLO
031A C5 04         34           CMP ENLO
031C A5 03         35           LDA STHI
031E E5 05         36           SBC ENHI
0320 E6 02         37           INC STLO
0322 D0 02         38           BNE RTN
0324 E6 03         39           INC STHI
0326 60            40  RTN      RTS
0327 20 3A FF      41  ERR      JSR BELL
032A 00            42           BRK
032B               43  ; CATATAN : ALAMAT AKHIR PADA ADDRESS 04 DAN 05
032B               44  ;           4K - 0FFF   16K - 3FFF   32K - 7FFF   48K
F
032B               45  ; UNTUK MENJALANKAN PROGRAM : *300G
032B               46  ; HASIL DAPAT DILIHAT DENGAN MENULIS *800.3FFF 'RETURI
032B               47  ; MEMORI AKAN TERISI 'AA'
032B                   ; PROGRAM INI TIDAK MENTEST 2K MEMORI YANG PERTAMA
032B               49  ; OLEH : BOB HUELSDONK & BUDI GXM
032B               50  ;        DIVISI KOMPUTER HME
032B               51  ;
032B               52           END

***** END OF ASSEMBLY
```

Contoh Program Diagnostik

In Circuit Emulation (ICE).

ICE merupakan alat yang paling mutakhir untuk mengembangkan perangkat keras mikroprosesor. Sebagian besar Sistem Pengembangan Mikrokomputer *(Microcomputer Development System)* memiliki satu atau lebih ICE.

Untuk menggunakan ICE mikroprosesor dari sistem yang akan dikembangkan dan dianalisa (biasa disebut sistem *target*) dicabut dan emulator dipasangkan pada soket bekas mikroprosesor yang diambil. ICE akan berfungsi identik dengan prosesor target, hanya saja ICE dikendalikan oleh software dari sistem Pengembangan Mikrokomputer. Blok diagram ICE diperlihatkan pada gambar (2).

Pemakai ICE harus menguasai bahasa mesin dari program yang akan dilaksanakan pada sistem target karena emulator bekerja pada level bahasa rendah. Pada saat komputer target dinyalakan, komputer harus direset dulu dan biasanya hal ini dilakukan secara otomatis pada mode *GO* sehingga komputer target bekerja seolah-olah mikroprosesornya tidak diambil. Pada layar akan ditunjukkan status dari sistem sehingga dapat diketahui langkah-langkah yang terjadi untuk menunjukkan bahwa terminal, emulator dan sistem target dapat berinteraksi dengan baik.

Beberapa fasilitas ICE yang dapat membantu analisa tersebut antara lain:

a. Mendisplay satu blok memori dengan adres awal yang sesuai dengan adres terakhir menjadi referensi, atau dengan adres awal sesuai dengan yang diinginkan.
b. Menganalisa data pada Port Input/ Output dengan adres tertentu.
c. Memperlihatkan isi register-register dan flag (bendera).
d. Memperlihatkan status-status.
e. Dan fasilitas-fasilitas lain.

Dari uraian singkat di atas terlihat bahwa *Incircuit Emulation* merupakan peralatan yang ampuh untuk menganalisa komputer yang rusak.

LOADED WHIP ANTENNA

Oleh: Arief Indrarto

Pemasangan dan pembuatan antenna suatu pemancar Radio Amatir, CB, Ham ataupun Transceiver yang lainnya sering kali menjadi masalah besar bagi para Amatir Radio, CB'er maupun Hobbyst.
Kesulitan dan hal yang paling kritis dari antenna adalah *Matching*-nya. (penyesuaian). Baik sesuai dalam Impedansi Output dari pemancar, saluran transmisi maupun antennanya. Untuk itu pabrik-pabrik terkenal telah merancang Antenna yang langsung match, dalam berbagai bentuk/model, bahan pembautan, ukuran serta kwalitasnya. Dan harganya pun sudah dadapat dipastikan sangat mahal.
Akan tetapi bagi kita yang berdana terbatas, tentunya akan menggunakan sedikit akal untuk membuatnya sendiri

Pada kesempatan ini penulis akan mencoba menyuguhkan cara pembuatan Antenna Vertikal tipe *Loadep Whip* atau Antenna Vertikal jenis Pecut yang dibebani (*loaded Whip Vertical Antenna*) Antenna ini banyak di jumpai dipasaran dengan harga yang relatif mahal serta digunakan untuk mobil, kapal, kapal terbang maupun truk. Sedang Antenna yang akan kita buat ini adalah Antenna yang sederhana, murah tetapi tidak kalah dengan buatan Pabrik.
Keuntungan yang lain adalah kita dapat mengoperasikannya di dalam mobil untuk Radio Penerima AM/SW/FM disamping untuk CB setnya sendiri. Kecuali itu kita juga dapat mengoperasikannya *di dalam kamar* kita sendiri dengan menambahkan ground yang baik sebagai pengganti massa/body mobil.
Pemasangannyapun tidak akan pernah memakan tempat, karena panjang Whip (pecut) nya hanya sekitar 6 s/d 8 – Feet (1,8 s/d 2,4 meter) saja.

Di dalam cara pembuatannya nanti, konstruksi antena dapat dibagi menjadi tiga macam :

1. Loaded Whip.
2. L – Network.
3. Ground Connection.

1. Loaded Whip.

Antenna Vertikal tipe Loaded Whip ini dapat dioperasikan di semua Band, dari 10 s/d 160 meter. Karena kebanyakan ketinggian maximum daripada Antenna Vertikal adalah berkisar antara 6 s/d 8 feet (1,8 s/d 2,4 meter), maka pemasangan Loading Coil (gulungan pembeban) tidak akan menjadi masalah. Kita dapat memasangnya di alas/dasar (*Base–Loaded*), di tengah (*Center Loaded*) ataupun di ujung (*Top Loaded*) daripada Whipnya.
Akan tetapi kita tentu akan lebih cenderung memilih memasang pada alas (Base Loaded). Sebab bila kita pasang di tengah, Antenna akan bergoyang-goyang apalagi pada ujungnya.

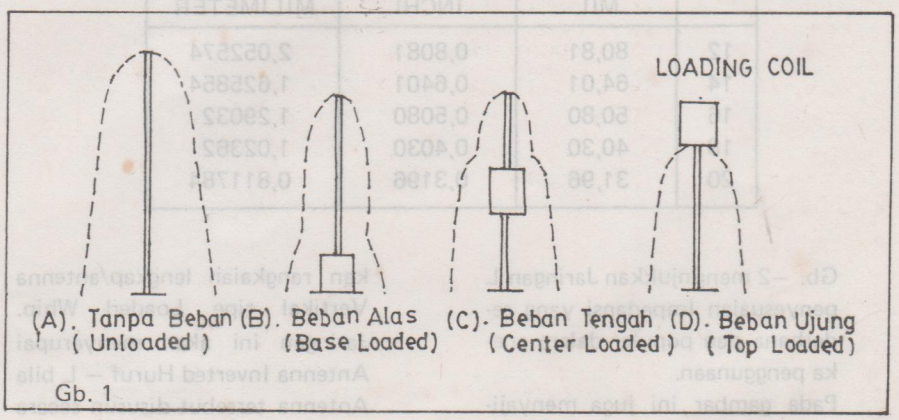
Gb. I. Menunjukkan cara pemasangan Loading Coil yang dipakai pada Antenna Vertikal – tipe Loading Whip. Gambar tersebut juga menunjukkan distribusi yang ditimbulkan dan berada di sekeliling pecut. (Digambarkan dalam bentuk garis-garis Putus).

Pada Kolom 2 dan 4 dari Tabel – 1 memberikan nilai Induktansi Loading Coil yang dibutuhkan (dalam μH). Untuk Antenna 6 s/d 8 feet, nilai kapasitansi Bebas Alas daripada Antenna adalah mendekati 25 pf Sedang nilai Kapasitansi pada Beban Tengahnya mendekati 12,5 pf. Dengan kata lain, nilai Kapasitansi Beban Alas akan separoh lebih besar daripada nilai Kapasitansi Beban Tengahnya.

Tabel 2 di bawah ini menunjukkan cara pembuatan Loading Coil untuk setiap nilai Induktansi yang tertera pada Tabel – 1 di atas.

2. Jaringan L (L – Network).

Karena Impedansi dasar daripada Antenna lebih rendah daripada Impedansi Koaksial yang mensupply RF dari pesawat, maka jaringan penyesuaian Impendansi Berbentuk Huruf – L (L– Network Impedance Matcher) sangat mutlak diperlukan.



Gb. 1

TABEL – 1

BAND (METER)	FREKUENSI TENGAH (MHz)	NILAI INDUKTANSI LOADING COIL (μ H)	
		BASE LOADING	CENTER LOADING
160	1,9	285 (L1)	561 (L7)
80	3,75	72 (L2)	144 (L8)
40	7,15	19,8 (L3)	39,6 (L9)
20	14,175	5,0 (L4)	1,0 (L10)
15	21,225	2,25 (L5)	4,49 (L11)
10	28,85	1,22 (L6)	2,43 (L12)

TABEL – 2.

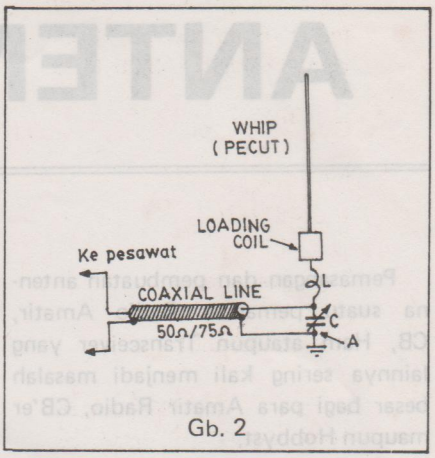
COIL (L)	INDUK-TANSI (μ H)	JUMLAH LILITAN	AWG	DIAMETER KOKER (INCHI)	PANJANG KOKER (INCHI)
L 1	285	85	20	3	4
L 2	72	40	20	3	3
L 3	20	30	18	2	2
L 4	5	15	12	2	2
L 5	2,5	10	12	1,5	1,5
L 6	1,25	7	12	1,5	1,5
L 7	560	118	20	3	9
L 8	144	66	20	3	5
L 9	40	35	18	2	2
L 10	1	6	12	1,5	1,5
L 11	4,5	14	12	2	2
L 12	2,5	10	12	1,5	1,5

* Catatan : Untuk Diameter kawat dalam Mil, Inchi dan mm pada AWG (nomor kawat) di Tabel – 2, dapat dilihat pada Tabel – 3 atau dapat dilihat pada ELEKTRON 22 TH VI. 1982 Halaman 2245.

TABEL 3

AWG	DIAMETER		
	MIL	INCHI	MILIMETER
12	80,81	0,8081	2,052574
14	64,01	0,6401	1,625854
16	50,80	0,5080	1,29032
18	40,30	0,4030	1,02362
20	31,96	0,3196	0,811784

Gb. –2 menunjukkan Jaringan L penyesuaian Impedansi yang sederhana dan populer dalam aneka penggunaan.
Pada gambar ini juga menyajikan rangkaian lengkap/antenna Vertikal tipe Loaded Whip. Jaringan ini akan menyerupai Antenna Inverted Huruf – L bila Antenna tersebut disusun secara



Gb. 2

Horizontal (mendatar) dalam gambar maupun pada prakteknya.

Nilai-nilai yang tercantum dalam Tabel–4 adalah nilai dasar di atas nilai kapasitansi Antenna yang mendekati 12,5 pF (untuk Beban Alas Antenna). Sedang nilai rata-rata daripada Impedansi Antenna sendiri adalah 22 Ohm.
Masing-masing nilai kapasitansi untuk C pada Tabel–4 dicari melalui :

$$C = \frac{3917,2}{f} \text{ pF}$$

Dimana
C = Nilai Kapasitansi dalam pF.
f = Frekwensi Dalam MHz.
dan 3917,2 adalah faktor pembagi.

Sedang masing-masing nilai Induktansinya dicari melalui rumus :

$$L = \frac{3,8216}{f} \mu H$$

Dimana
L = Nilai Induktansi dalam μH.
f = Frekwensi dalam MHz.
dan 3,8216 adalah faktor pembaginya.

Dari kedua rumus di atas terdapat f (frekwensi dalam MHz). f disini adalah centerFrequency atau frekwensi tengah dalam MHz pada setiap Band yang ada pada Tabel –1 dan Tabel–4.

Contoh Penggunaan Rumus:

(1). Misal saja kita mencari nilai kapasitas (pF)– untuk 80 meter Band dengan Frekwensi Tengah = 3,75 MHz.

$$C = \frac{3917,2}{f} \text{ pF}$$

Maka

$$C = \frac{3917,2}{3,75} \text{ pF}$$

Sehingga didapat :

C = 1044,586667 pF.

Karena nilai Kapasitansi 1044,586667 pF dalam pasaran sulit atau bahkan tidak akan pernah kitadapati, maka dibulatkan menjadi :

C = 1044 pF. (seperti dalam Tabel –4).

(2). Dan kalau saja kita akan mencari nilai Induktansinya (μH) pada Band dan Frekwensi tengah yang sama, maka :

$$L = \frac{3,8216}{f} \mu H$$

Jadi

$$L = \frac{3,8216}{3,75} \mu H$$

Sehingga didapat :

L = 1,019093333 μH.

Nilai Induktansi sebesar 1,01903333 μH – inipun tidak akan Pernah kita jumpai dipasaran Elektronika dan tidak akan kita buat nilai Induktansi sebesar itu. Kita bulatkan saja menjadi:

L = 1 μH (seperti pada Tabel – 4).

- **Langkah Penyetelan/penyesuaian.**

Dengan bertolak pada kedua contoh di atas, dimana untuk C= 1044 pF dan L = 1 μH maka kita dapat memperoleh dengan tepat kedua nilai komponen tersebut diatas melalui langkah-langkah penyetelan setelah kita rangkai.

(1). Langkah pertama kita cari 2 (dua) buah kapasitor senilai 500 pF dan 560 pF.
Salah satu dari dua kapasitor tersebut adalah v ariabel (Varco).
Jadi C1 = 500 pF (Varco)
C2 = 560 pF (Fixed Capasitor).
Maka nilai kapasitor totalnya :

C tot = 1060 pF.

Pada hal kita hanya membutuhkan 1044 pF saja.

(2) Maka langkah kedua untuk memperoleh nilai kapasitansi 1044 pF kita tinggal atur saja C1 = 500 pF (Varco) dengan cara memutar-mutar porosnya untuk memperoleh nilai kapasitansi sebesar *484 pF* dari Varco itu. Dimana nilai kapasitansi 484 pF ini sebenarnya bila dijumlahkan dengan 560 pF (C2) akan menjadi 1044 pF sesuai dengan yang kita butuhkan,
Untuk itu tentu saja C1 dan C2 kita pasang Parrallel.

(3) Usahakan poros Varco (C1) jangan lagi sampai terputar. Pastikan bahwa Varco akan selalu memberikan nilai kapasitansi 484 pF secara permanen (tetap).
Dengan demikian antenna kita akan selalu Matching tepat pada Frekwensi tengah 3,75 MHz 80 M Band. Sedangkan bila kita berada di Frekwensi 3,5 MHz 3,6 MHz, sampai pada 3,9 MHz kita tidak perlu mengatur Varco lagi. Cukup sekali saja, karena frekwensi-frekwensi dibawah 3,75 dan di atasnya tidak akan begitu mempengaruhi Maching Antenna. Sebab misalkan kita Matchingkan pada 3,5 MHz, pada 3,6 MHz sampai dengan 3,9 MHz Sinyal akan mengecil.

Untuk mencari nilai kapasitansi seperti di atas berlaku juga untuk Band-Band dari 10 s/d 160 meter. Dan sebenarnya untuk penyetelan yang lebih enak kita pergunakan Capasitance Meter.
Akan tetapi kita juga dapat melakukannya dengan cara memutar-mutar Varco seperti di atas *sambil meminta "report"* pada lawan bicara kita di dalam ber QSO.

3. Ground Connection (Hubungan Tanah).

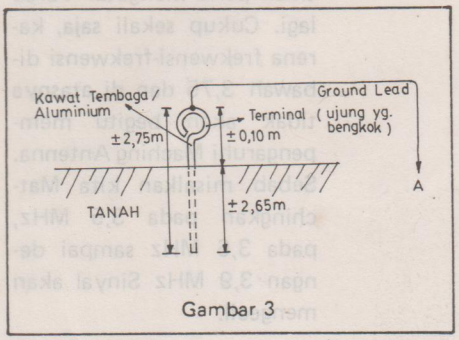
Dalam konstruksi Antenna vertikal seperti yang kita buat sekarang membutuhkan ke tanah (Ground Conection) yang baik.

Beberapa cara yang dapat anda lakukan adalah :

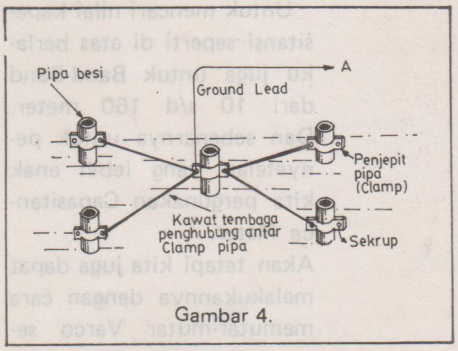
a). Kita ambil kawat tembaga/alumunium AVG 8 (diameter 3,264 mm) dengan panjang ± 2,75 meter. Kita bengkokkan pada ujungnya, kemudian kita tanam ke dalam tanah sedalam ± 2,65 meter. Sisanya adalah yang dibengkokkan tadi yang berfungsi sebagai terminal. Lebih jelasnya dapat di lihat pada Gambar – 3.

Tabel 4

BAND (METER)	FREKUENSI TENGAH (MHz)	L (μ H)	C (pF)
160	1,9	2	2062
80	3,75	1	1044
40	7,15	0,53	548
20	14,175	0,27	276
15	21,225	0,18	184
10	28,85	0,13	136



Gambar 3



Gambar 4.

b). Atau bisa juga kita pakai dari sembarang pipa besi dengan panjang yang sama. Kita bisa menanam dengan hanya memakai satu batang pipa besi, atau dengan memakai lima batang sekaligus di tanah ke dalam tanah, seperti terlihat pada Gb. 4.

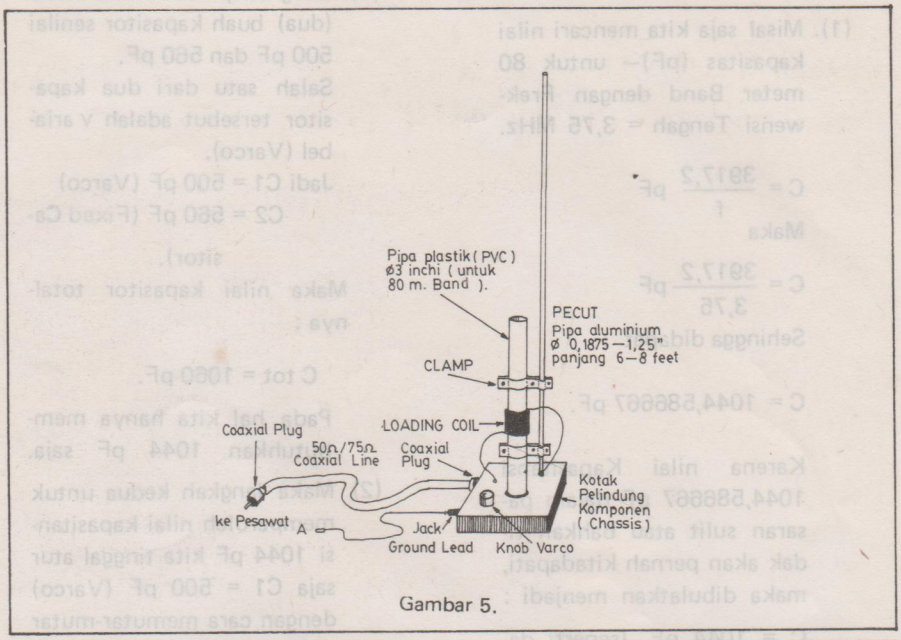
c). Dengan menggunakan pipa air minum, juga bagus untuk dipakai sebagai Groud Conection. Solderkan saja kawat tembaga sebagai Groud Lead dengan terlebih dahulu mengerik pipa dengan amplas.

PETUNJUK PRAKTIS

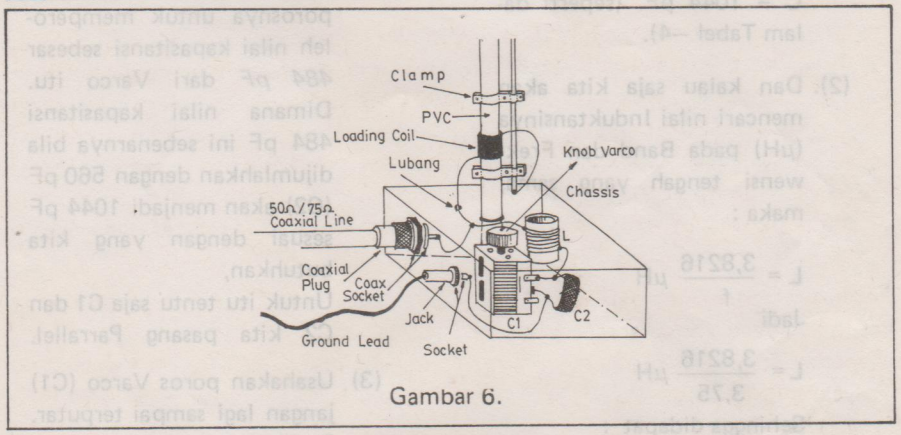
1. Lindungilah Loading Coil dari pengaruh Cuaca di sekitarnya, dengan cara menutupnya dengan logam alumunium atau mika atau lilitkan saja Cellotape (Isolator) pada Loading Coil sampai gulungan tembaganya tidak kelihatan sama sekali.

2. Bila mana perlu, lindungi juga gulungan (L) dengan cara yang sama L dan Loading Coil digulung rapat.

3. Pasang atau tempatkan Antena Vertikal ini sedekat mungkin dengan tanah (di atas lantai).
   Atau di atas meja tetapi perpendeklah Ground Lead dari Groud Connection.



Gambar 5.



Gambar 6.

4. Pergunakan alumunium yang berdiameter (Ø) 0,1875 s/d 1,25 Inchi yang di jual di pasaran. Pilih saja sesuai dengan selera. Makin lebar Diameternya, makin bagus untuk digunakan sebagai pecut.

Gb. 5 adalah gambar akhir yang menunjukkan konstruksi lengkap dari antena vertikal Type Loaded Whip seperti yang pernah saya buat.
Gb. 5a adalah konstruksinya dan Gb. 5b adalah isi dari pada kotak pelindung komponen (chasisnya).

Agar menambah Ground lebih baik lagi, Chasis hendaknya kita buat dari plat aluminium, dan lobangilah untuk saluran kawat dari Loading Coil dan sekrup-sekrup Varco serta Coaxialplug dan Jack Ground Lead. C2 boleh dipakai dari NPO, SM, Polystyrene atau Mica Capasitor biasa.

Bila anda ingin menciptakan model/bentuk yang lain daripada Gb. 5 silahkan saja.
Asal memperhatikan petunjuk praktis seperti di atas.

Terimakasih, Selamat berexperimen dan semoga berhasil !.

BUKU BACAAN

- THE ANTENNA CONSTRUCTION HANDBOOK FOR HAM, CB & SWL.
  By: Rufus P. Tunner.
  TAB BOOKS Inc. 1978 USA
  Second Printing, January 1981.

- Raymond Nolan Kenneth.
  THE AMATEUR RADIO COMUNICATION & ANTENNA HANDBOOK.
  Slav Copyright 1983. NYA = 4.

- MASTER HANBOOK OF HAM RADIO CIRCUITS.
  By : Rufus P. Tuner.
  Blue Ridge Summit, PA 17214
  TAB BOOKS Inc.

LOMBA DISKUSI ELEKTROTEKNIK ANTAR PERGURUAN TINGGI 1985
HIMPUNAN MAHASISWA ELEKTROTEKNIK – HME – ITB

"Dewasa ini perkembangan teknologi modern berjalan demikian pesat. Otomatisasi dan miniaturisasi perangkat elektronik semakin menguasai jaman ini. Tentunya kemajuan ini tidak hanya bertujuan demi teknologi itu sendiri, namun yang lebih penting adalah untuk kesejahteraan masyarakat dunia. Kemajuan elektroteknik sebagai salah satu bidang ilmu sangat mempengaruhi perkembangan bidang ilmu lainnya. Oleh sebab itu, dituntut adanya suatu komunikasi antara masyarakat peneliti dan pemakai serta kepekaan terhadap keadaan masyarakat yang akan menerima hasil kemajuan di bidang elektroteknik. Hal ini bertujuan agar hasil kemajuan tersebut dapat benar-benar dirasakan manfaatnya oleh masyarakat luas."

Mahasiswa adalah kelompok masyarakat ilmiah yang mendasarkan kegiatannya pada Tri Dharma Perguruan Tinggi, yakni Pendidikan, Penelitian, dan Pengabdian Masyarakat. Ia umumnya bersifat kritis, kreatif, dan senang kepada perubahan. Ia dituntut untuk mengembangkan dan menerapkan ilmunya sekaligus menyelaraskan dengan kehidupan masyarakat. Oleh sebab itu kegiatan yang mengarah ke peningkatan penalaran serta kemampuan menganalisa suatu masalah harus dilakukan. Sehubungan dengan ini Himpunan Mahasiswa Elektroteknik (HME) ITB mengadakan Lomba Diskusi Elektroteknik Antar Perguruan Tinggi pada tanggal 29–30 Januari 1985 dengan topik: *"Penerapan dan Pemanfaatan Elektroteknik secara Langsung dalam Kehidupan Masyarakat"*. Hal ini bertujuan agar hasil dari diskusi tersebut merupakan sumbangan pemikiran bagi penerapan elektroteknik secara langsung dalam kehidupan masyarakat yang sekaligus dapat dinikmati manfaatnya.

— — —

Pelistrikan Desa merupakan topik pilihan Universitas Brawijaya Malang dalam Lomba Diskusi ini. Pilihan ini didasarkan pada kenyataan bahwa dari seluruh desa di Indonesia yang 80 persen penduduknya bertempat-tinggal, baru 12,7 persen yang dialiri listrik. Sehingga pengembangan daerah pedesaan merupakan masalah yang harus diperhatikan.

Masalah umum yang dihadapi dalam penyelenggaraan pelistrikan desa adalah beban konsumtif yang jauh lebih besar dari beban produktif dan pemakaian listrik yang sebagian besar pada malam hari. Akibatnya faktor beban menjadi rendah.

Pelistrikan desa selain dikelola oleh PLN, juga ada yang dikelola oleh badan non PLN. Dalam penyelenggaraannya sebagian dari mereka mengalami kegagalan dalam menjaga kelangsungan hidup pelistrikan desa. Kegagalan yang timbul disebabkan kegagalan teknis dan non teknis. Kegagalan teknis terjadi karena kurangnya ketrampilan/pengetahuan petugas pemeliharaan sehingga tidak mampu mengatasi masalah teknis yang timbul. Kegagalan non teknis meliputi lemahnya sistem administrasi dan managemen yang disebabkan tidak adanya pengelola secara khusus bagi administrasi pelistrikan desa. Selain itu, kurangnya biaya dan kesadaran masyarakat juga merupakan penyebab terhentinya kelangsungan pembangkitan.

Hambatan-hambatan yang timbul dalam pelistrikan desa dapat diatasi dengan lebih melibatkan Perguruan Tinggi sebagai pusat pendidikan tenaga ahli. Selain ikut serta dalam penelitian dan pembangunan fisik, penyiapan masyarakat yang akan dilistriki merupakan faktor yang lebih penting.

Dalam pembangunan pelistrikan desa, peranan perguruan tinggi dapat dikelompokkan menjadi 4 tahapan utama, yaitu:

1. Studi kelayakan
2. Penyiapan masyarakat desa
3. Pembangunan
4. Pemeliharaan

Studi kelayakan meliputi masalah teknis dan sosial ekonomi. Masalah

teknis mencakup masalah potensi daya dan pembangkitan serta bagaimana usaha yang dilakukan untuk memperkecil kegagalan pembangkitan. Faktor yang lebih penting adalah kesadaran, kesiapan, dan tanggapan masyarakat yang akan dilistriki. Hal ini sangat mempengaruhi keberhasilan pelistrikan yang akan dilakukan.

Tahap berikutnya berupa penyuluhan kepada masyarakat desa tentang manfaat listrik, untung ruginya, keselamatan kerja, dan latihan kerja sebagai kaderisasi untuk menunjang pengembangan potensi produktif yang ada. Dalam tahap pembangunan perguruan tinggi dapat lebih berperan melalui kerjasama dengan badan non PLN. Sedang pada pemeliharaan dan pengembangan dimaksudkan agar masalah yang timbul kemudian tidak menyebabkan kegagalan pelistrikan desa. Komunikasi harus berjalan lancar dengan melibatkan organisasi komunikasi. Peninjauan harus dilakukan secara rutin untuk pengawasan sampai kondisi desa memungkinkan untuk ditinggalkan.

Kesimpulan yang dapat diambil adalah, pertama, pada pelistrikan desa masalah umum yang timbul adalah kecenderungan pola hidup masyarakat desa yang konsumtif serta kurangnya ketrampilan tenaga teknis pemeliharaan dan administrasi, kurangnya kesiapan dan kesadaran masyarakat untuk menerima listrik, dan sulitnya menutupi pembiayaan dan pengembalian modal sebagai hambatan yang dihadapi.

Kedua, untuk menunjang keberhasilan pelistrikan desa, peranan perguruan tinggi, sebagai pusat informasi dan pembentukan kader-kader ahli pelistrikan desa, perlu diperbesar guna menyiapkan masyarakat desa yang akan dilistriki dan memperhatikan masalah-masalah sosial lainnya.

— — —

Keadaan dewasa ini menunjukkan bahwa persediaan energi yang dapat diperbaharui makin lama semakin menipis. Sehingga timbul masalah bagaimana mencari dan menerapkan energi alternatif yang dapat diperbaharui. Di Indonesia, yang sebagian besar penduduknya tinggal di desa, distribusi energi listrik belum menjangkau seluruh desa-desa yang ada. Sehingga perlu pemerataan penggunaan energi listrik dengan menerapkan pembangkitan dari sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui.

Faktor inilah yang menjadi dasar pemikiran Institut Teknologi 10 Nopember Surabaya untuk mengajukan makalan diskusinya yang berjudul *Penerapan dan Pemanfaatan Tenaga Angin sebagai Sumber Energi Listrik di Indonesia.* Dalam pembahasan makalahnya diambil sampel daerah Jawa Timur.

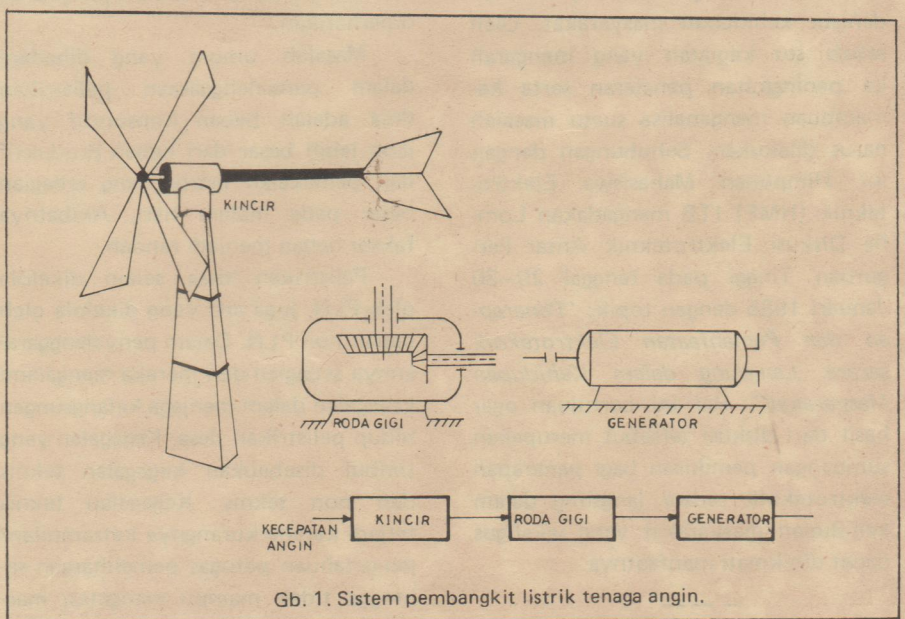
Angin adalah suatu mekanisme untuk mendisipasikan energi kinetis dan energi potensial yang terkumpul akibat perbedaan tekanan udara. Ia merupakan gerakan udara yang disebabkan oleh gaya-gaya akibat perputaran bumi, gaya-gaya pengapungan akibat gravitasi bumi, dan pemanasan oleh matahari pada permukaan bumi.

Energi yang diperoleh dari angin mula-mula diubah menjadi energi mekanis oleh kincir angin dalam bentuk putaran poros. Kemudian dengan menggunakan sebuah generator energi mekanis diubah menjadi energi listrik. Diagram sistem pembangkit listrik tenaga angin adalah sebagai berikut:

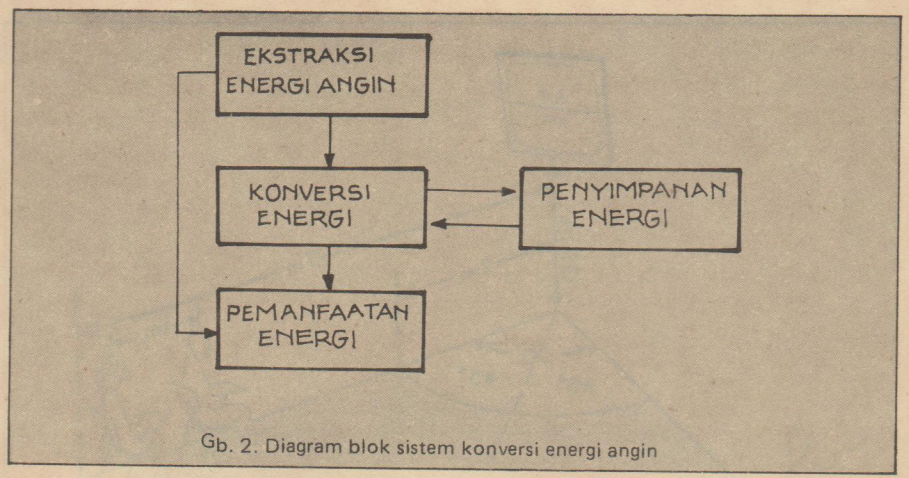
Proses perubahan energi angin menjadi energi listrik dapat dikelompokkan menjadi 4 buah sub sistem, yakni Ekstraksi Energi Angin, Konversi Energi, Pemanfaatan, dan Penyimpanan Energi. Sub sistem ekstraksi energi berfungsi mengubah energi kinetis angin menjadi energi mekanis berupa gerak rotasi pada poros. Pada sub sistem konversi energi yang merupakan perantara pengubah energi rotasi pada poros menjadi energi listrik, terjadi pemberi daya ke sub sistem pemanfaatan atau penyimpanan. Jika daya yang keluar lebih besar dari daya terpasang maka kelebihan daya disimpan dalam sub sistem penyimpanan. Sedangkan sub sistem pemanfaatan selain menghasilkan energi listrik yang akan didistribusikan juga dapat menghasilkan bentuk energi lain yang luas pemanfaatannya.

Input pada sistem pembangkit listrik tenaga angin adalah kecepatan angin, sedangkan outputnya adalah tegangan pada terminal generator. Dengan demikian kebutuhan akan jumlah daya listrik tertentu dapat diketahui kecepatan angin yang dapat memenuhinya. Atau dengan kecepatan angin tertentu dapat diketahui besar energi listrik yang dapat dibangkitkan.

Berdasarkan penelitian yang telah



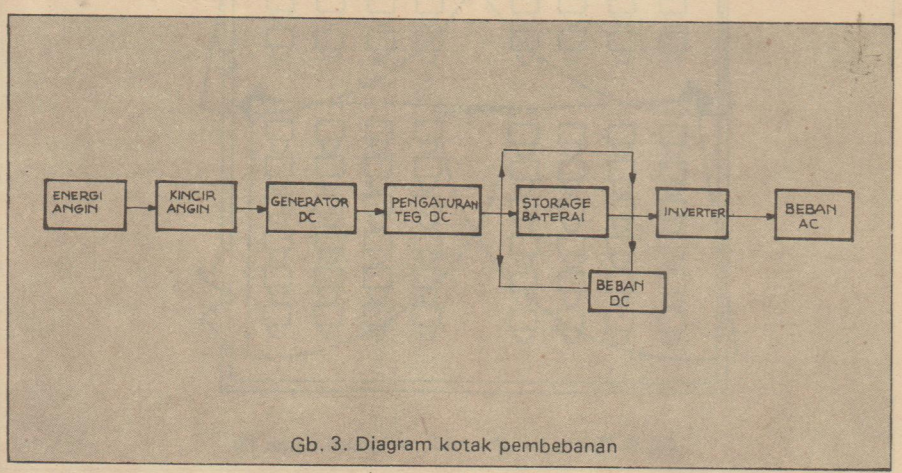
Gb. 1. Sistem pembangkit listrik tenaga angin.



Gb. 2. Diagram blok sistem konversi energi angin

dilakukan di daerah Jawa Timur, kecepatan angin rata-rata yang memenuhi untuk membangkitkan energi listrik di pedesaan pada umumnya adalah daerah pantai. Sehingga pada daerah ini sangat sesuai untuk ditempatkan sebuah pembangkit listrik tenaga angin.

Kontinuitas penyediaan daya dan pemakaiannya harus diusahakan seefisien mungkin. Oleh karena itu, diperlukan suatu pengaturan pembebanan. Pengaturan dapat dilakukan secara langsung, yaitu jika daya yang dibangkitkan sesuai dengan daya terpasang, dan tidak langsung, yaitu menyimpan daya yang berlebih dan menggunakannya pada saat daya yang dihasilkan berkurang. Beban-beban yang dapat menggunakan energi dari pembangkit tenaga angin dengan menggunakan generator DC dapat berupa beban DC dan juga beban AC melalui sebuah inverter. Pembebanan dapat digambarkan dengan diagram blok sebagai berikut:



Gb. 3. Diagram kotak pembebanan

Kesimpulan pertama adalah metoda pembangkit listrik tenaga angin merupakan metoda sederhana dengan efisiensi dari segi ekonomi yang tinggi. Kedua, daerah pantai merupakan daerah yang cocok untuk memanfaatkan tenaga angin sebagai sumber energi listrik. Untuk mendapatkan sistem yang tepat perlu dilakukan survei tentang karakteristik angin dan perilaku pembebanan suatu daerah.

Mahasiswa Universitas Sriwijaya memaparkan hasil pemikirannya dalam makalah diskusi yang diberi judul *Peranan Listrik Terhadap Industri dan Kehidupan Masyarakat Palembang.* Peranan listrik yang begitu besar saat ini dapat dikatakan sebagai kebutuhan primer masyarakat. Namun kebutuhan yang mendesak ini ternyata tidak diimbangi dengan penyediaan yang semestinya. Sehingga menimbulkan kekurangserasian dan kekurangmerataan terhadap kehidupan sosial masyarakat. Hal ini diamati oleh mahasiswa UNSRI, khususnya untuk daerah Palembang.

Dalam kehidupan sehari-hari tenaga listrik merupakan kebutuhan bagi rumah tangga maupun industri. Suatu industri dapat dikatakan berhasil apabila ditopang oleh mantapnya penyediaan daya listrik dalam menjalankan produksinya. Palembang yang tumbuh dengan berbagai industri ternyata memberikan manfaat yang besar terhadap perkembangan dan peningkatan kesejahteraan masyarakatnya.

Fakta yang ada menunjukkan bahwa industri-industri banyak yang menggunakan pembangkit sendiri. Sehingga pemakaian energi listrik dari PLN sangat sedikit di siang hari dan di malam hari, untuk penggunaan rumah tangga, beban menjadi besar. Akibatnya faktor beban menurun hingga 68 persen. Hal ini dapat diatasi bila industri-industri mengambil daya dari PLN sehingga terjadi perimbangan beban di siang hari dan di malam hari. Dengan demikian faktor beban dapat mendekati optimal.

Penggunaan pembangkit sendiri oleh industri juga mempunyai pengaruh langsung terhadap masyarakat. Pertama, daya yang dihasilkan tidak dapat dinikmati oleh masyarakat umum di sekitarnya secara merata, tetapi hanya bagi daerah perumahan industri tersebut. Kedua, pembangkit sendiri yang umumnya menggunakan tenaga diesel dapat menyebabkan pencemaran lingkungan.

Langkah-langkah yang harus diambil antara lain, harus ada rencana pengembangan daya dari PLN secara bertahap dan kerjasama yang baik antara PLN dan pihak industri. Sehingga kebutuhan energi listrik, baik bagi masyarakat maupun industri, akan terpenuhi dengan baik dan seimbang.

Kesimpulan dari mahasiswa UNSRI adalah perlu adanya penambahan daya serta peningkatan stabilitas dan kontinuitas sistem agar manfaat listrik dapat lebih dirasakan.

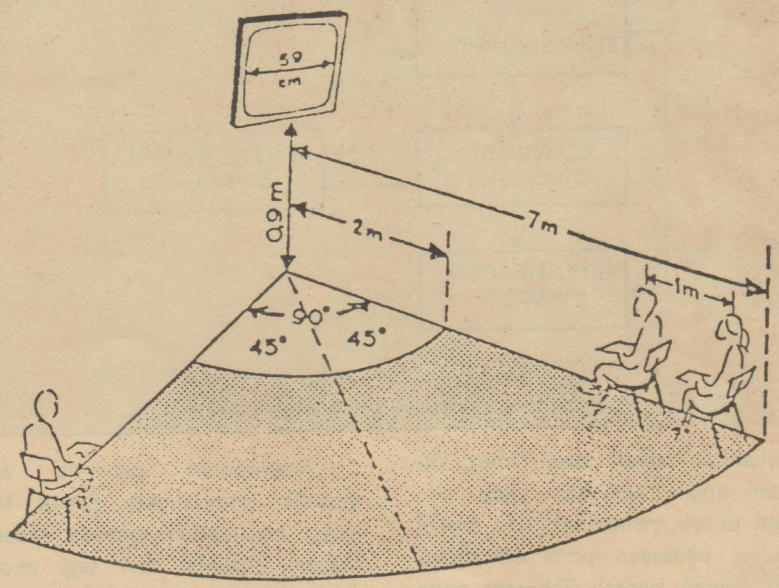
Semakin tahun jumlah peminat untuk mengenyam pendidikan tinggi semakin lebih besar dari daya tampung perguruan tinggi. Hal ini menyebabkan banyak siswa lulusan sekolah lanjutan tidak mendapat kesempatan melanjutkan pendidikannya. Melihat fenomena demikian, Institut Teknologi Bandung menawarkan sebuah pemecahan melalui makalah diskusinya yang berjudul *Radio Televisi dan Kaset Sebagai Penerapan Media Elektronis Dalam Menunjang Sistem Belajar Jarak Jauh di Indonesia.*

Proses pendidikan merupakan sebuah proses belajar mengajar di mana komunikasi merupakan unsur yang sangat vital. Proses ini dapat merupakan komunikasi satu arah, dua arah, dan komunikasi tidak langsung yang melibatkan catatan. Sistem Belajar Jarak Jauh merupakan sebuah ikatan belajar mengajar yang dipisahkan oleh jarak. Sehingga pemilihan media merupakan faktor yang sangat penting.

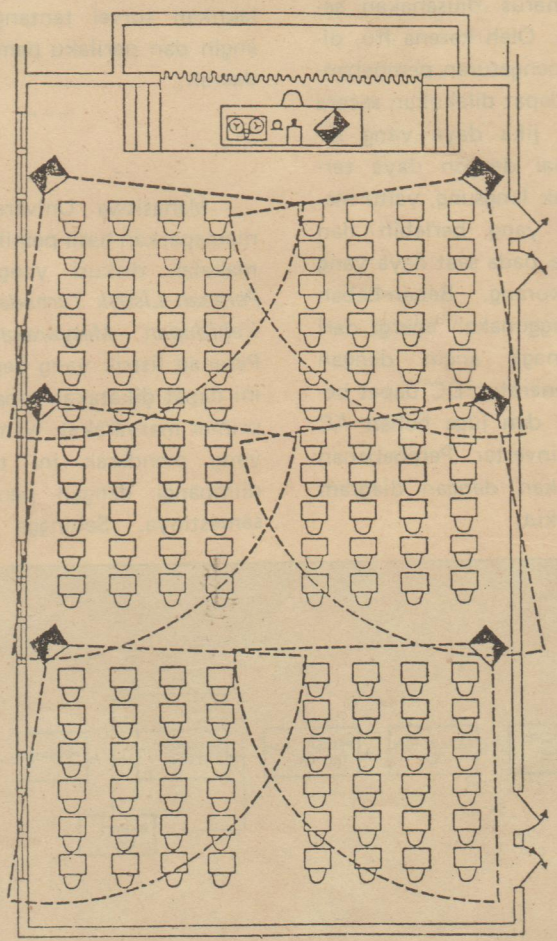
Media elektronis mempunyai lebih banyak keuntungan dibandingkan kerugian-kerugian yang timbul daripada media non-elektronis. Hubungan yang cepat, murah, andal, dan penyajian materi dalam bentuk audio-visual adalah beberapa keuntungan dari media elektronis. Memang penyediaan awal di suatu daerah memerlukan biaya yang relatif lebih besar. Namun kegunaan lain yang dapat diambil menyebabkan pemakaian media ini lebih baik daripada media non-elektronis.

Radio siaran dapat digunakan sebagai salah satu media pendidikan. Ia berfungsi sebagai alat untuk menyiarkan bahan kuliah oleh seorang pengajar kepada mahasiswanya di tempat yang jauh. Keuntungannya, tidak perlu disediakan ruangan khusus, memungkinkan proses perekaman, dan menjangkau daerah yang luas. Kerugiannya dibandingkan dengan interaksi tatap muka adalah suasana belajar yang kurang komunikatif dan tidak dapat disertai gambar atau alat peraga lainnya.

Saran penunjang SBJJ yang lain adalah Televisi Siaran, Televisi Siaran



Gb. 4. Diagram yang memperlihatkan jarak pandang, sudut pandang, dan tinggi penerima TV dengan layar 24 inci.



Gb. 5. Ruang kuliah untuk mengikuti siaran TV

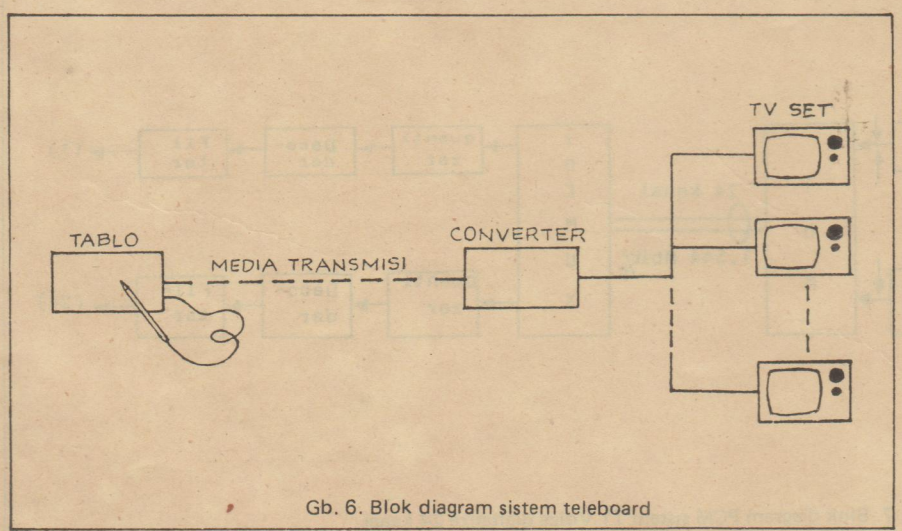
Terbatas, dan Teleboard. Televisi siaran mempunyai kelebihan dari radio siaran, yaitu selain memancarkan suara dapat disertai gambar. Perbedaannya dengan televisi siaran biasa ialah obyek yang ditinjau khusus bagi kelompok orang-orang tertentu dan berada dalam lingkungan tertentu. Televisi Siaran Terbatas (TVST) memungkinkan seorang dosen mengajar sekaligus dalam beberapa ruang kuliah atau lingkungan tertentu. Penggunaan televisi merupakan alternatif yang lebih baik dibandingkan radio. Sebab ia merupakan media "audio-visual" sehingga komunikasi yang terjadi dapat lebih menarik. Secara praktis disain jarak dan sudut pandang serta ruang kuliah dengan menggunakan televisi adalah sebagai Gbr 4 dan Gb 5.

Alternatif penggunaan teleboard didasarkan pada penggunaan bandwidh yang lebar pada media televisi, yaitu 7 MHz. Sedangkan pada teleboard memungkinkan penggunaan suatu kanal suara ± 4 KHz untuk mengirimkan suara dan gambar pada saat yang sama. Pada sistem ini tidak diperlukan kamera untuk menghasilkan gambar seperti pada televisi, tetapi di bagian pengiriman terdapat papan tulis *(tablo)* yang dilengkapi dengan pena khusus. Blok diagramnya Gb 6.

Sifat utama SBJJ adalah komunikasi yang terjadi antara dosen sebagai sumber dan mahasiswa tidak langsung bertatap muka. Pemakaian media kaset audio dan kaset video dapat memberikan kesan penyajian tersendiri. Kaset audio lebih dimanfaatkan untuk mata kuliah yang tidak mementingkan peragaan fisik, seperti ilmu sosial. Sedangkan untuk yang memerlukan peragaan fisik dapat dipakai kaset video. Dalam penuangan informasi ini, baik untuk kaset audio maupun video dilakukan proses perekaman.

Beberapa media di atas hanya melakukan satu arah komunikasi dalam proses interaksi belajar mengajar dalam SBJJ. Bila yang diinginkan sistem komunikasi dua arah dapat digunakan komunikasi radio. Namun batasan-batasan yang timbul adalah faktor jumlah mahasiswa, pemilihan frekuensi, jenis modulasi, dan peralatan penunjangnya yang relatif mahal.

Kelompok diskusi Institut Teknologi Bandung mengambil kesimpulan bahwa media elektronis merupakan alternatif yang paling tepat untuk memenuhi kebutuhan sarana komunikasi pengganti hubungan tatap muka dalam proses interaksi belajar mengajar. Penerapan media audio dan atau video untuk siaran Sistem Belajar Jarak Jauh (SBJJ) dapat dibagi dalam dua tujuan kategori waktu. Untuk jangka pendek digunakan media elektronis yang sudah ada dan memasyarakat saat ini. Radio siaran, kaset audio, dan televisi siaran merupakan contoh media jangka pendek. Sedangkan untuk jangka panjang dapat dirintis penggunaan televisi siaran terbatas dan teleboard.



Gb. 6. Blok diagram sistem teleboard

Bila Institut Teknologi Bandung menawarkan penggunaan media komunikasi dalam sistem belajar jarak jauh, Universitas Indonesia membahas lebih umum tentang *Prospek Teknologi Telekomunikasi Dalam Menunjang Pendidikan Tinggi di Indonesia.* Dasar pemikirannya hampir sama dengan ITB, yaitu kurangnya sarana dan tidak meratanya perguruan tinggi di Indonesia serta keterbatasan dana yang ada. Di satu pihak tenaga lulusan perguruan tinggi sangat dibutuhkan, di lain pihak daya tampungnya sangat terbatas bila dibandingkan dengan jumlah lulusan sekolah lanjutan. Pemecahan masalah ini dapat dilakukan dengan penyediaan sebuah sistem belajar jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi telekomunikasi.

Pemilihan teknologi telekomunikasi didasarkan pada beberapa pertimbangan, antara lain kondisi geografis Indonesia yang sangat luas, kurangnya jumlah tenaga pengajar, dan telah digunakannya SKSD Palapa untuk sistem komunikasi dalam negeri sehingga dapat dimanfaatkan bagi kepentingan pendidikan. Teknologi ini memungkinkan orang belajar tanpa terikat jarak dan waktu.

Dalam pelaksanaannya, segi institusi tetap dipertahankan. Maksudnya, tetap ada kelas yang terbagi menjadi kelas induk di pusat dan kelas-kelas jauh di daerah-daerah. Dari masing-masing kelas jauh dapat berkomunikasi dengan kelas induk. Media yang digunakan adalah media elektronis.

Di dalam tiap-tiap ruangan kelas dipasang seperangkat alat yang sama. Alat-alat tersebut terdiri dari 1 pesawat telepon, 1 dantel (telepon terminal), 2 speaker, dan sebuah TV berwarna yang diletakkan di depan ruang kuliah. Dosen dapat menulis atau membuat grafik secara langsung di layar TV dengan light-pen atau menggunakan key-board yang hasilnya ditampilkan di layar. Di tempat penerima kuliah TV akan menerima hasil ketikan, tulisan, dan grafik yang dibuat yang kemudian ditampilkan di layar. Mahasiswa dan dosen dapat saling berkomunikasi melalui mikrofon

yang disediakan di tiap ruang kuliah. Mikrofon bekerja dengan sistem *one way communication.* Artinya, bila satu mikrofon sedang dipakai mikrofon yang lain tak dapat digunakan.

Kesimpulannya, model sistem belajar jarak jauh mempunyai masa depan yang cukup cerah, mahasiswa tidak perlu lagi menuju kota-kota besar untuk melanjutkan studi. Dengan demikian teknologi modern dalam bidang telekomunikasi dapat digunakan untuk mengembangkan pendayagunaan prasarana dan sarana pendidikan yang ada sekarang secara optimal.

Universitas Sumatra Utara memilih topik diskusi tentang *Penerapan Telepon Digital di Medan* yang merupakan suatu studi keuntungan teknis. Perkembangan perteleponan yang pesat di Indonesia menunjukkan hingga akhir Pelita Kedua tercatat 592.000 satuan sambungan. Efisiensi dan *safety* uang maksimal semakin dituntut karena berkaitan dengan kecepatan dan kerajinan kerja setiap hari. Oleh sebab itu, perbaikan komunikasi melalui telepon perlu dilakukan.

Medan, merupakan sampel, masih menggunakan sistem analog, sehingga gangguan-gangguan dapat merubah bentuk sinyal. Kerusakan atau perubahan bentuk sinyal ini tidak dapat dihilangkan. Sinyal digital yang hanya terdiri dari logika 1 dan 0 lebih tahan terhadap gangguan. Sehingga penerapannya di kota Medan akan menghasilkan era telekomunikasi yang bermanfaat dan efektif di samping memungkinkan pemakaian alat-alat komunikasi lain secara bersama-sama dengan menggunakan saluran telepon, misalnya *videophone, banking network,* telemedika, telemetri, telex dan lain-lain.

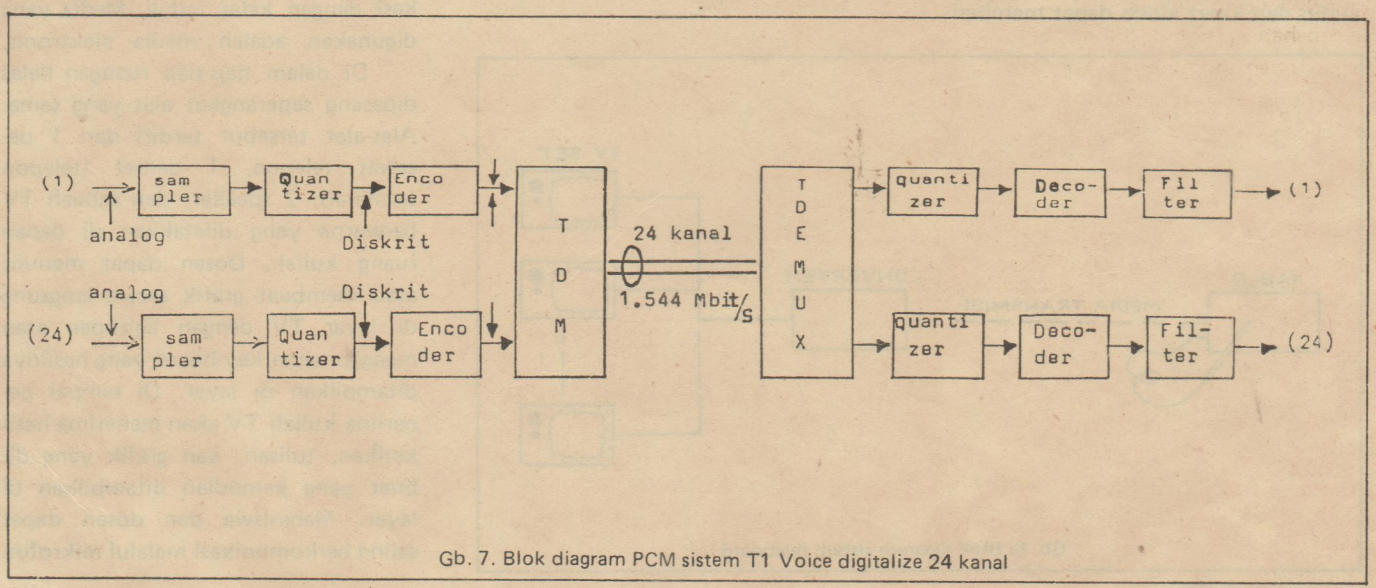
Secara garis besar sistem telepon terdiri dari unit transmisi, penyambung *(switching)* dan kontrol. Transmisi dapat melalui kabel atau menggunakan sistem frekuensi radio. Transmisi melalui kabel dirasa kurang efektif. Kini telah dikembangkan *Carrier Telephone System* atau gelombang pembawa sinyal telepon. CTS ini dapat diklasifikasikan menjadi sistem FDM di mana bidang frekuensi saluran dibagi menjadi bidang-bidang yang mempunyai frekuensi sangat sempit yang masing-masing menghasilkan satu kanal, dan sistem TDM di mana penggunaan waktu dari saluran dibagi menjadi bagian waktu yang sempit. Dalam sistem TDM ini tiap-tiap group dipisahkan oleh interval waktu yang menghasilkan satu kanal.

Pada switching dan kontrol, bentuk yang dikenal adalah sistem switching manual, sistem switching otomatis, dan sistem switching digital. Switching otomatis dibedakan menjadi switching otomatis step by step di mana pulsa-pulsa yang dikirim dan roda pilihan pesawat telepon menggerakkan alat penyambung yang kemudian dilakukan pemilihan oleh setiap angka yang dikirim secara beruntun, dan switching otomatis common control di mana bagian yang membentuk saluran hubungan pembicaraan terpisah, sedangkan bagian yang mengontrol dipakai bersama. Dalam sistem switching digital digunakan jenis *static switching* yang tidak menimbulkan bunyi.

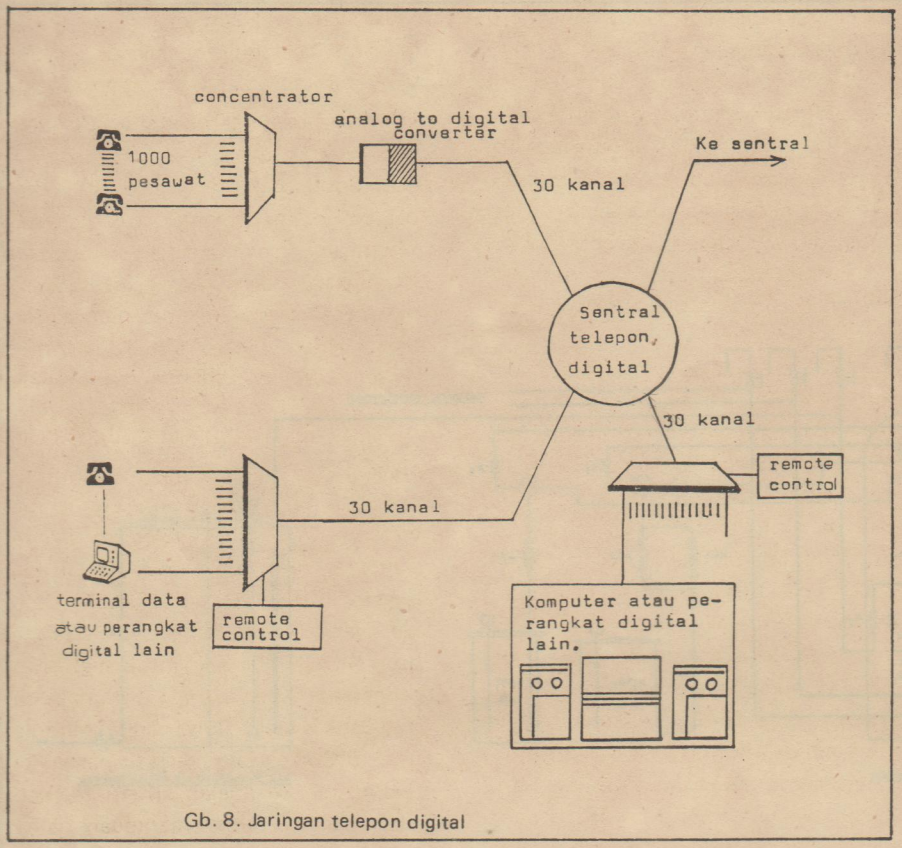
Mengingat masih banyaknya penggunaan sistem analog, maka untuk merubah ke sistem digital cukup memasang satu unit *Analog to Digital Converter* untuk merubah sinyal analog ke digital dalam bentuk Delta Modulation atau Pulse Code Modulation (PCM). Hal ini untuk mengatasi pengeluaran biaya yang cukup besar.

Pada sistem Pulse Code Modulation (PCM) selain terjadi perbaikan S/N ratio, keandalan sistem menjadi lebih baik. Sebab kemampuan sistem menampung kanal-kanal pembicaraan semakin banyak. Blok diagram PCM tergambar sebagai Gb 7.

Adanya pulsa 0 dan 1 memerlukan sinkronisasi antara pengirim dan penerima agar didapat pemisahan simbol yang baik. Oleh sebab itu, digunakan consentrator untuk mengumpulkan seluruh pemakai telepon di suatu tempat sehingga memungkinkan penyediaan hanya 30 kanal bagi 1000



Gb. 7. Blok diagram PCM sistem T1 Voice digitalize 24 kanal



Gb. 8. Jaringan telepon digital

pelanggan. Sebuah jaringan telepon digital dapat dilihat pada Gb 8.

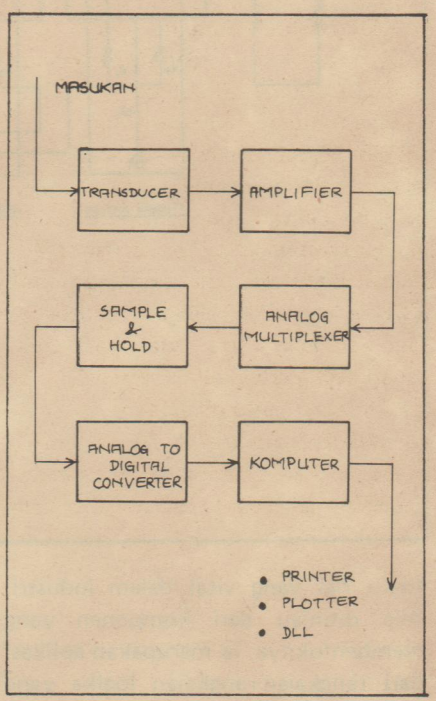
Kesimpulan dari Universitas Sumatra Utara ialah penggunaan sistem telepon digital mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan analog. Peralihan dari sistem analog ke digital harus dilakukan secara bertahap sesuai dengan strategi pembangunan telekomunikasi. Mengingat masih banyaknya penggunaan telepon analog di Medan, perubahan ke sistem digital secara bertahap akan membuka cakrawala baru bagi dunia telekomunikasi, khususnya di Medan.

Pembangunan masyarakat modern membuktikan bahwa dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi secara tepat, kemajuan dapat dicapai dengan lebih cepat dan selamat. Tidak dapat disangkal bahwa partisipasi elektroteknik di dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah sangat besar. Dengan latar belakang ini Universitas Kristen Satya Wacana menyodorkan makalahnya yang berjudul *Mengkaji Implikasi Kemajuan Elektroteknik pada Bangsa Indonesia.*

Komputer merupakan hasil kemajuan elektroteknik yang gemilang. Kehadirannya di tengah-tengah masyarakat menyebabkan disiplin ilmu yang lain harus menunggu kemajuan elektroteknik agar dapat melangkah maju.

Dalam kajian masa lampau di Indonesia, banyak hambatan yang harus dihadapi dalam pengembangan elektroteknik. Terbatasnya komponen, faktor bea masuk, fungsi instrumentasi yang belum benar-benar dihayati, serta kurangnya tenaga ahli merupakan kendala bagi kemajuan elektroteknik.

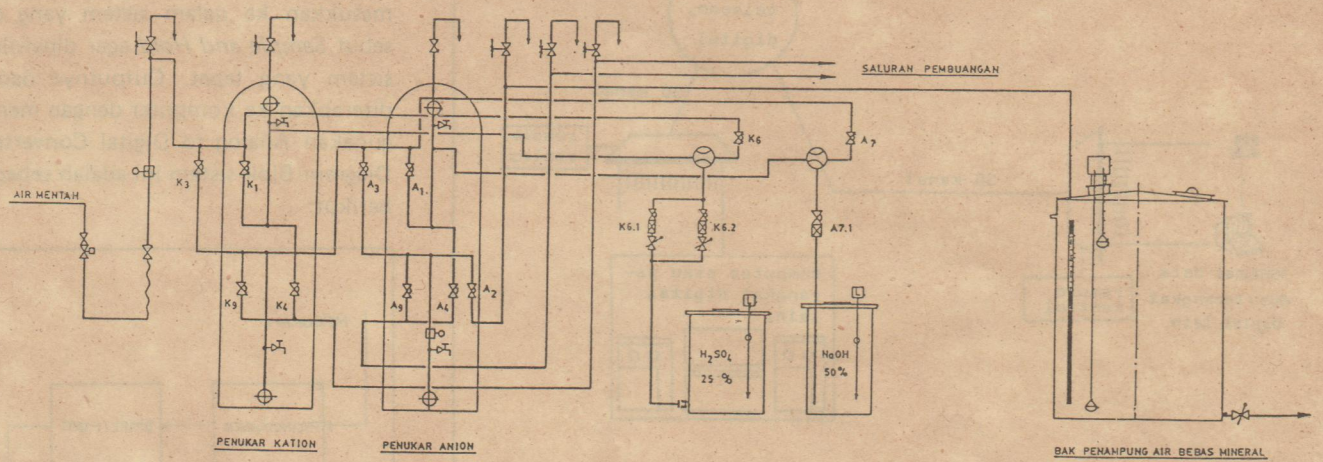
Dengan melihat kondisi geografis dan pandangan hidup bangsa Indonesia maka strategi mendatang yang harus dilakukan adalah menghilangkan kendala yang ada dan memanfaatkan komputer untuk kemajuan elektronika dengan disertai penelitian yang sesuai dengan keadaan bangsa Indonesia. Sebagai contoh adalah sebuah Proyek Telemetri yang menggunakan Conversion System. Masukan sistem ini dapat berupa suhu, kelembaban, atau parameter lain yang akan dilewatkan sebuah trensducer. Masukan tersebut tentunya masih lemah sehingga perlu dilewatkan sebuah amplifier yang kemudian diteruskan ke Analog Multiplexer. Multiplexer ini berfungsi sebagai selektor yang akan memilih hanya satu masukan dari beberapa buah masukan. Setelah itu baru dimasukkan ke dalam sistem yang disebut *Sample and Hold* agar diperoleh sistem yang tepat. Outputnya dapat diterapkan ke komputer dengan menggunakan Analog to Digital Converter. Diagram Blok sistem ini adalah sebagai berikut:



Kesimpulannya ialah dengan dilakukannya penelitian yang sesuai dengan kondisi bangsa Indonesia, pemanfaatan elektroteknik dalam masyarakat akan lebih terasa.

Peserta ke-delapan dari Lomba Diskusi ini adalah Universitas Kristen Maranatha Bandung. Makalah yang diajukan berjudul *Aplikasi Mikroprosesor dalam Pengontrolan Proses Demineralisasi Air.*

Pada dasarnya pengontrolan suatu proses secara otomatis merupakan



Gb. 9. Diagram proses demineralisasi air.

suatu hal yang vital dalam industri. Bila ditinjau dari komponen yang membentuknya, ia merupakan aplikasi dari rangkaian-rangkaian logika yang membentuk sistem digital, baik kombinasi maupun sekuensial. Proses demineralisasi air dilakukan untuk mengurangi kadar mineral dalam air hingga batas tertentu.

Salah satu disain proses ini menggunakan dua buah tabung yang berisi resin-resin tertentu yang berfungsi untuk menukar ion-ion yang terdapat dalam air. Mula-mula air dilewatkan tabung penukar kation tempat ion-ion positif ditukar dengan ion H^+ yang berasal dari resin dalam tabung ini. Setelah itu air dilewatkan tabung penukar anion tempat ion-ion negatif ditukar dengan ion OH^- yang berasal dari resin dalam tabung. Air yang keluar sudah bebas mineral dan dialirkan ke bak penampungan. Diagram proses demineralisasi air tergambar sebagai Gb 9.

Alasan penggunaan mikroprosesor ialah proses demineralisasi ini memerlukan 11 buah saluran masukan, 18 buah keluaran, dan 10 buah pewaktu. Sehingga apabila dikontrol dengan menggunakan rangkaian akan melibatkan pemakaian IC, transistor, resistor, dan kapasitor yang cukup banyak, rangkaian yang rumit, tempat yang luas, dan sulit mencari gangguan jika terjadi kegagalan pengontrolan. Penggunaan mikroprosesor membuat disain rangkaian relatif sedikit, dimensinya kecil dan kompak, serta dengan hanya mengganti program dapat diperoleh sebuah pengontrol untuk proses yang berbeda-beda.

Universitas Maranatha mengambil kesimpulan bahwa pengontrol otomatis dengan mikroprosesor adalah pengontrol yang dapat diprogram dan dapat diterapkan pada pengontrolan proses yang cukup kompleks. Sistem ini dapat digunakan untuk mengontrol proses-proses yang berlainan hanya dengan jalan mengganti program. Sedangkan beberapa faktor yang menunjang penerapan pengontrol jenis ini di masa datang adalah semakin murahnya harga komponen dan semakin banyak orang yang menguasai bidang ini.

resensi buku

Oleh: Wiseto

ENGINEER'S NOTEBOOK II

A Handbook of Integrated Circuit Application

Pengarang : Forrest M. Mims III
Penerbit : Radio Shack, A Division of Tandy Corp.
Edisi pertama.
Cetakan pertama, 1982.
Bahasa pengantar : Inggris
Tebal : 128 halaman

Buku ini memang benar-benar merupakan buku praktis yang menyajikan aplikasi dari bermacam-macam IC. Beberapa halaman pertama menerangkan tentang beberapa komponen elektronika yang selalu dipakai seperti resistor, kapasitor, dioda, disertai cara-cara penggunaan dan contoh perhitungan dengan rumus-rumus sederhana.

Rangkaian-rangkaian dalam buku ini dibagi menjadi dua bagian yaitu rangkaian yang menggunakan IC digital serta rangkaian dengan IC linier.

Bagian pertama menampilkan bermacam-macam rangkaian yang diotaki TTL dengan tipe 74../74LS.. serta IC MOS/CMOS dengan tipe 40..; Rangkaian-rangkaian yang ditampilkan antara lain: pulse generator, programmable function generator, static RAM, counter, encoder, register, frequency devider, digital stopwatch, dan lain-lain.

Mengingat sifat CMOS yang cukup peka terhadap muatan statis maka diberikan juga cara-cara penanganan rangkaian-rangkaian yang menggunakan CMOS.

Bagian kedua menyajikan rangkaian-rangkaian yang menggunakan IC linier. Di sini diberikan antara lain: voltage regulator, osilator, audio amplifier, audio generator, PLL, filter, dot display, timer, dan lain-lain. Voltage regulator diberikan dalam beberapa versi, fixed dan adjustable dengan menggunakan IC tipe 78../79.., LM 317, 337, 723, serta TL 431 (Adjustable zener). Rangkaian-rangkaian audio amplifier, function generator, dan lain-lain kebanyakan menggunakan op amp dengan tipe 741, TL084, LM 324 N, dan LM 3900N.

Dari index bisa dilihat jenis-jenis IC yang digunakan dalam buku ini. Semuanya ada 91 jenis IC yang terdiri dari 27 jenis TTL, 21 jenis IC MOS/CMOS, serta 43 jenis IC linier.

Perlu diingat bahwa rangkaian-rangkaian yang disajikan kebanyakan merupakan rangkaian-rangkaian dasar yang esensial. Jadi jika anda cukup kreatif dalam memodifikasi serta menggabung-gabungkan rangkaian-rangkaian yang diberikan maka akan lebih banyak lagi penggunaan dari rangkaian-rangkaian tersebut.

IC PROJECT FOR AMATEUR & EXPERIMENTER

Editor : Wayne Green, W2NSD/1
Penerbit : TAB BOOKS, Blue Ridge Summit, Pennsylvania 17214
Edisi pertama
Cetakan ketiga Agustus 1977.
Bahasa pengantar : Inggris
Tebal : 189 halaman + index

Buku ini termasuk buku praktis, hanya saja rangkaian-rangkaian yang disajikan cenderung kepada radio amatir dan untuk tiap-tiap topik diberikan pembahasan yang cukup detil. Isi buku ini merupakan artikel-artikel hasil seleksi dari beberapa puluh majalah dan diedit oleh W2NSD/1.

Bagian pertama diawali dengan pembahasan mengenai IC secara umum. Karena kebanyakan proyek pada buku ini menggunakan IC digital maka dibicarakan juga tentang dasar-dasar logika seperti AND gate, OR gate, flip flop, dan lain-lain. Diberikan juga cara-cara pengerjaan rangkaian yang menggunakan IC, batas-batas tegangan dan arus yang diperlukan, serta sifat-sifat khas IC.

Dari 34 proyek yang terdapat di sini, secara garis besar bisa dibagi menjadi beberapa bagian yaitu: converter/receiver, generator, frequency counter, power supply, frequency synthesizer, transmitter, dan transceiver.

Selain itu ada juga topik yang menyangkut "specialized communication system" seperti regenerative repeater yang bisa diterapkan pada RTTY, dan synchronous generator sebagai penghasil pulsa sinkronisasi untuk televisi amatir.

Rangkaian yang lain pun cukup menarik. Untuk transmitter antara lain: transmitter 6 m dengan VFO heterodin, dan "IC- mitter". "IC mitter" ini cukup menarik. Dengan dua buah IC CA 3000, transmitter ini bisa dioperasikan pada 160 m, 80 m, 40 m dan 20 m dengan mode AM atau CW.

Rangkaian frequency sinthesizer yang dibahas adalah tentang PLL, dan dibicarakan cukup detil. Disinggung juga mengenai deteksi sinkron serta apa-apa saja aplikasi dari PLL. Rangkaian praktis yang diberikan menggunakan NE 561, NE 560, dan NE 565.

Beberapa topik mengenai filter juga diberikan. Antara lain tentang IC Audio Notch Filter, yaitu suatu band pass filter dengan sebuah op amp yang dioperasikan pada bagian audio dari receiver untuk mengatur faktor Q sehingga selektivitas receiver bisa diatur.

Ada lagi satu yang cukup menarik dan barangkali paling menarik bagi anda karena saat ini sedang populer di Indonesia, yaitu mengenai transceiver 2 m FM. Frekuensi dasar yang digunakan di sini adalah 8 MHz dan menggunakan beberapa tingkat pengali untuk sampai pada frekuensi yang diinginkan. Rangkaian yang diberikan cukup sederhana dan diterangkan bagian demi bagian.

Satu hal yang perlu diketahui adalah, untuk merealisir rangkaian-rangkaian yang terdapat dalam buku ini tidak semudah membacanya. Buku ini cocok bagi mereka yang sudah mempunyai dasar dan pengalaman yang cukup.

MEMPELAJARI DISAMBLER 65∅2

(Dengan Bantuan Program Trace)

Oleh: Nasarudin Ginting

1. Pendahuluan

Mikroprosessor 6502 adalah jenis mikroprosessor yang digunakan oleh komputer Apple II. Pada komputer Apple versi lama (Old monitor rom), pada monitornya terhadap suatu program trace, yang dapat digunakan untuk mentrace program yang ditulis dalam bahasa mesin. Sedangkan dalam versi Apple II berikutnya (Autostrart & II^e) program trace ini tidak terdapat pada monitornya.

Untuk orang yang sering bekerja dalam bahasa mesin 6502, tentunya akan mengalami kesulitan untuk melakukan pengecekan kesalahan *(error-debugging)*, tanpa program trace).

Juga bagi pemula yang ingin mempelajari instruksi-instruksi 6502, program trace ini akan sangat menolong untuk memahami, dan menguasai penulisan program dalam bahasa mesin.

Dalam artikel ini akan dibahas detail instruksi mikroprosesor 6502, yang ditujukan bagi pemula yang ingin mendalami bahasa mesin 6502, dengan bantuan program trace yang ditulis khusus untuk Apple II^+ dan Apple II^e. Program trace yang ditulis dalam artikel ini merupakan modifikasi dari "Old Monitor Rom Apple" dan akan membantu banyak sekali menganalisa program langkah demi langkah.

Duduklah didepan komputer, gunakan artikel ini secara interaktif dengan komputer Apple II^+ atau Apple II^e.

2. PROGRAM MASGT TRACE

2.1. *Detail Program Trace.*

Sebelum memasukkan program dibawah ini pastikanlah bahwa disket telah diinisialisasi (caranya yaitu, masukkan disket kosong kedalam disk drive, kemudian INIT HELLO). Kalau anda menggunakan kaset pastikan bahwa kabel untuk input output telah terpasang dengan baik, kemudian sebagai berikut :

] CALL – 151 RET

* 9490 : 2ϕ 58 FC 4C 6C 95 2ϕ Dϕ RET

* 9498 : F8 68 85 2C 68 85 2D A2 RET

dan seterusnya, untuk lengkapnya lihat dibawah :

Setelah selesai ketik sebagai berikut.

* CTRL–C RET

BSAVE NASGT TRACE, A$9440, L$16B RET (atau jika menggunakan kaset tekan play dan Rec, pada tape kemudian tekan 944ϕ. 95 FBW)

Untuk me-Run program ketik

JBRUN NASGT TRACE RET

(Atau jika menggunakan kaset, tekan play, kemudian tekan 949ϕ. 95FBR kemudian 9494ϕ G)

```
]CALL-151

*9490.95FB

9490- 20 58 FC 4C 6C 95 20 D0
9498- F8 68 85 2C 68 85 2D A2
94A0- 08 BD 40 95 95 3C CA D0
94A8- F8 A1 3A F0 42 A4 2F C9
94B0- 20 F0 59 C9 60 F0 45 C9
94B8- 4C F0 5C C9 6C F0 59 C9
94C0- 40 F0 35 29 1F 49 14 C9
94C8- 04 F0 02 B1 3A 99 3C 00
94D0- 88 10 F8 20 3F FF 4C 3C
94D8- 00 85 45 68 48 0A 0A 0A
94E0- 30 03 6C FE 03 28 20 4C
94E8- FF 68 85 3A 68 85 3B 20
94F0- 82 F8 20 DA FA 4C 88 95
94F8- 18 68 85 48 68 85 3A 68
9500- 85 3B A5 2F 20 56 F9 84
9508- 3B 18 90 14 18 20 54 F9
9510- AA 98 48 8A 48 A0 02 18
9518- B1 3A AA 88 B1 3A 86 3B
9520- 85 3A B0 F3 A5 2D 48 A5
9528- 2C 48 4C D7 FA 18 A0 01
9530- B1 3A 20 56 F9 85 3A 98
9538- 38 B0 C5 20 4A FF 38 B0
9540- C1 EA EA 4C 3B 95 4C 2D
9548- 95 C1 D8 D9 D0 D3 C6 34
9550- 20 75 FE 4C 96 94 20 00
9558- FE 68 68 D0 2F A9 7C 8D
9560- F2 03 A9 95 8D F3 03 A9
9568- 7C 8D FB 03 A9 7C 8D FB
9570- 03 8D FE 03 A9 95 8D FC
9578- 03 8D FF 03 20 84 FE 20
9580- 2F FB 20 93 FE 20 89 FE
9588- D8 20 3A FF A9 63 85 33
9590- 20 67 FD 20 C7 FF 20 A7
9598- FF 84 34 A0 17 88 30 E8
95A0- D9 CC 95 D0 F8 20 AD 95
95A8- A4 34 4C 96 95 C9 EC F0
95B0- 16 C9 ED F0 12 C9 C6 F0
95B8- 0E A9 FE 48 B9 E3 95 48
95C0- A5 31 A0 00 84 31 60 A9
95C8- 95 4C BB 95 BC B2 BE ED
95D0- EF C4 EC A9 BB A6 A4 06
95D8- 95 07 02 05 F0 00 EB 93
95E0- A7 C6 99 B2 C9 BE 4D 35
95E8- 8C 4F 96 AF 17 17 2B 1F
95F0- 83 7F 5D CC B5 FC 17 17
95F8- 55 03 FB 03
```

Pada layar akan muncul prompt character # , ini berarti sistem telah berada dalam monitor NASGT TRACE. Untuk selanjutnya perintah-perintah dalam monitor NASGT TRACE sama dengan perintah-perintah dalam monitor Apple, yaitu G, M, V, R, W dan lain-lain.
BACA Apple II Reference Manual bab. 3 secara garis besar akan diuraikan lagi di sini.

2.2 Memanipulasi isi memory

Jika diketik address suatu lokasi memory, maka pada display akan ditunjukkan address yang diketik, strip, space dan isi lokasi memory yang bersangkutan, jadi :

 # F8φφ
F8φφ – 4A

Untuk mengetahui isi lokasi memory F8φφ s/d F8φ7

 # F8φ]
 # F8φφ.F8φ7
F8φφ – 4A φ8 2φ 47 F8 28
A9 φF

Untuk mengisi suatu zone address dengan data, cukup ditulis address tersebut, diikuti olrh titik dua, lalu data yang di isikan :

 # 3φφ : A9 φ5 A2 φ4 8D φφ 1φ
6D φφ 1φ

Sekarang coba ketik.
 # 3φφL
Apakah yang anda amati ?
Perintah L berarti kita ingin melihat program yang telah kita tulis dalam Assembler. Dalam hal diatas pada display akan muncul :

```
φ3φφ – A9 φ5     LDA #$φ5
φ3φ2 – A2 φ4     LDX #$φ4
φ3φ4 – 8E φφ 1φ  STX $1φφφ
0307 – 6D φφ 1φ  ADC $1φφφ
```

Arti dari pada kode-kode diatas akan diterangkan lebih lanjut. Untuk memindahkan suatu zone memory ke zone memory lain, dapat digunakan perintah MOVE, yang disingkat M. Dalam hal ini maka monitor harus diberitahu lokasi tujuan, kemudian lokasi zone memory yang akan dipindah perintahnya berbentuk sebagai berikut

-[tujuan]- <-[awal]- .-[akhir]- M

Andaikata kita ingin memindahkan isi address φ3φφ s/d φ3φ9 ke address 1φφφ s/d 1φφ9
 # 1φφφ < 3φφ.3φ9M
Sekarang coba ketik.
#1φφφL

Apakah yang anda amati? bandingkan dengan # 3φφL

Untuk membandingkan isi antara dua zone memory dapat digunakan perintah VERIFY yang disingkat V. Biasanya, perintah VERIFY digunakan setelah instruksi MOVE untuk memeriksa apakah perintah pemindahan berhasil.

Perintah VERIFY seperti halnya MOVE, maka monitor harus diberitahu lokasi tujuan dan lokasi yang akan dibandingkan.

{ tujuan }< { awal }. { akhir }V

Monitor membandingkan isi lokasi memory awal s/d akhir dan lokasi memory tujuan s/d tujuan + (awal–akhir) Jika terjadi ketidaksesuaian maka monitor akan menunjukkan address di mana terjadi perbedaan dan kedua harga yang berbeda tersebut.

1φφφ : A9 55 A2 32 Aφ 34

11φφ < 1φφφ . 1φφ 5 M (memindahkan isi address 1φφφ s/d 1φφφ 5 ke 11φφ)

 # 11φφ < 1φφφ. 1φφ5 V (mengecek apakah pemindahan berhasil)
 # 1φφ3 : 49 (mengganti lokasi 1φφ3 menjadi 49)
 # 11φφ < 1φφφ. 1φφ5 V

1φφ3 – 49 (32)

Ini berarti ada perbedaan antara lokasi 1φφ3 dengan isi 11φ3 isi 11φ3 ditunjukkan dalam kurung, yaitu 32. Ingat bahwa perintah VERIFY hanya menunjukkan perbedaan lokasi yang dibandingkan. Jika perbedaan tidak ada, maka monitor tidak akan menunjukkan apa-apa.

MINI ASSEMBLER

Mini assembler merupakan bagian dari Integer Basic.
Mini assembler digunakan untuk membantu penulisan program dalam bahasa assembler. Bahasa mesin terlalu sukar untuk dihapal, dan melelahkan, karena dalam programing kita harus melihat tabel, untuk menolong keadaan ini biasanya digunakan assembler. Sayangnya Mini Assembler tidak dapat menggunakan Label simbolik, seprti assembler Lisa.
Untuk memakai mini assembler, ketik

#F666G
!
Jika tanda seru tidak muncul, coba 'boot' DOS system
master 3.3, kemudian, ketik
]INT
>BRUN NASGT TRACE
#F666G
!
Sekarang coba ketik sbb :

```
! 3φφ : LDX #φ5
φ3φφ – A2 φ5     LDX #$ φ5

! 3φ2 : LDA =π

! 3φ2 : LDA #φ9
φ3φ2 – A9 φ9     LDX #$φ9

! 3φ4 : LDY φ6
φ3φ4 – Aφ φ6     LDY #$φ6

! 3φ6 : DEX
φ3φ6 – CA        DEX

! 3φ7 : DEY
0307 – 88        DEY
```

Untuk keluar dari mini assembler, dan kembali ke monitor ketik tanda dolar diikuti 954φG :

!$954φG
#

2.3. MEMERIKSA DAN MERUBAH ISI REGISTER

Mikroposesor 6052 mempunyai 5 buah register: A,X,Y,P (processor status atau flag) dan S (stack pointer). Perintah CTRLE , menyuruh Monitor untuk menunjukkan isi daripada register ini pada layar. Isi daripada register dapat dirubah, dengan mengetik titik dua, diikuti harga yang akan dimasukkan
CTRL–E

A = φA X = FF Y = D8 P = Bφ S = F8
(mungkin saja pada monitor anda ditunjukkan harga yang berbeda).

```
# : φφ φφ φφ φφ φφ
#: CTRL E
A = φφ X=φφ Y=φφ P=φφ S=φφ
```

2.4. PROGRAM DEBUGGING

Keuntungan daripada NASGT TRACE program adalah adanya perintah STEP dan TRACE. Setiap perintah STEP menyebabkan monitor melaksanakan instruksi dalam memory yang ditunjukkan oleh PROGRAM COUNTER. Instruksi ditunjukkan pada layar dalam bentuk dis assemblernya, instruksi ini kemudian dilaksanakan dan isi daripada register 65φ2 ditunjukkan pada layar. Setelah itu Program Counter dinaikkan menunjuk lokasi berikutnya.

```
#3φφ : A2 φ5 A9 φ9 Aφ φ6 CA
       88 φφ
#3φφS
φ3φφ – A2 φ5      LDX #$φ5
   A=φφ  X=φ2  Y=φφ  P=φφ  S=φφ
#S
φ3φ2 – A9 φ9      LDA #$φ9
   A=φ9  X=φ2  Y=φφ  P=φφ  S=φφ
#SS
φ3φ4 – Aφ φ6      LDY #$φ6
   A=φ9  X=φ2  Y=φ6  P=φφ  S=φφ
φ3φ6 – CA         DEX
   A=φ9  X=φ1  Y=φ6  P=φφ  S=φφ
#SS
φ3φ7 – 88         DEY
   A=φ9  X=φ1  Y=φ5  P=φφ  S=φφ
φ3φ8 - φφ         BRK
#
```

Perintah TRACE tidak lain dari pada perintah STEP yang dilaksanakan secara terus menerus. Dan hanya berhenti jika anda menekan CTRL–RESET atau menemukan instruksi BRK dalam program. Ketik sbb. :

```
#3φφT
```

Apakah yang anda lihat dimonitor ? Bandingkan dengan instruksi STEP sebelumnya.

Catatan :

Program NASGT TRACE menggunakan low address 2A s/d 3F sebagai tempat penyimpanan sementara.

Sebaliknya lokasi memory tersebut diatas jangan digunakan dalam program, agar program trace dapat bekerja dengan baik. Misalnya STA $2A, jika monitor NASGT TRACE menemukan instruksi ini, maka monitor tidak akan bekerja dengan benar, hal-hal aneh akan terjadi di luar dugaan.

3. MENGENAL DETAIL INSTRUKSI 6502

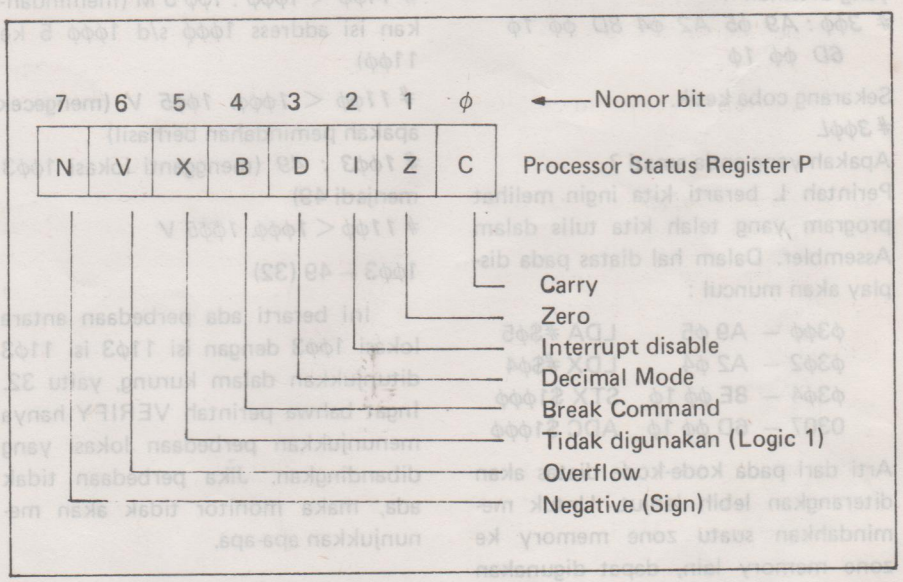
3.1. ARSITEKTUR 65φ2

Mikroprosesor mempunyai 5 buah register yaitu :

A (Accumulator)
F (flags, sama dengan P)
P (register status)
S atau SP (stack pointer)
X (index register X)
Y (index register Y)

Diatara kelima diatas, register yang digunakan secara umum (General Purpose) adalah A, X, dan Y. Stack pointer selalu berisi address daripada puncak stack. Stack berada pada lokasi φ1φφ sampai dengan φ1FF.

Register P (status) atau F (flag) terdiri dari himpunan bit-bit, yang masing-masing bebas dan mempunyai fungsi yang berbeda satu dengan lainnya. Organisasinya dapat dilihat pada diagram berikut :



Catatan :

\# : Menyatakan instruksi langsung
$: Menyatakan hexadecimal.

3.2. MENGISI REGISTER DARI MEMORY

Mikroprosesor memiliki beberapa cara untuk mengisi register dari memory yaitu pengisian register secara langsung dari lokasi memory (halaman nol atau absolut) dengan mengindeks halaman nol secara langsung indeks absolut, post indeks, dan pre indeks.

3.2.1. Mengisi Register Dari Suatu Lokasi Memory Secara Langsung

Accumulator, register indeks X register indeks Y dapat diisi dari memory dengan pengadressan secara langsung. Menggunakan halaman nol akan lebih cepat daripada address halaman lainnya. (Halaman nol adalah lokasi address $φφφφ s/d $φ1φφ)

Contoh :

1. LDA $5φ
   Isi accumulator dengan byte data yang berada dalam lokasi memory $φφ5φ
2. LDX $ Aφ5φ
   Isi regiter indeks X dengan byte data yang berada pada lokasi memory $Aφ5φ

3.2.2. Pengisian Register Secara Langsung.

Cara ini dapat digunakan untuk mengisi accumulator, register indeks X, atau register indeks Y dengan suatu harga tertentu.

Contoh :

1. LDY #$15
   Instruksi ini mengisi register Y dengan konstanta $15
2. LDA #$E3
   Isi accumulator dengan konstanta $E3

Perhatikan bahwa di depan konstanta E3 terdapat #. Ini berarti konstanta dibelakang # langsung diisikan ke dalam register yang bersangkutan. Jika tanda # tidak ada maka yang dimaksudkan adalah data yang berada pada address konstanta tersebut, lihat 3.2.1.

3.2.3. Pengisian Register Dengan Menggunakan Indeks.

Register yang dapat diisi dengan cara pengindeksan adalah A, X, dan Y. Namun hal ini mempunyai batasan yaitu register X tidak dapat diisi dengan menggunakan indeks X (misalnya, LDX $ϕA5ϕ, X) dan juga register Y tak dapat diisi dengan menggunakan indeks Y.

Contoh :

1. LDA $ϕ54ϕ,X
   Intruksi ini mengisi accumulator dengan data yang berada pada lokasi $0540 + (X)
2. LDX $5ϕ,Y
   Isi register X dengan data yang berada pada lokasi $5ϕ+(Y)

3.2.4. Pengisian Register dengan Post Indeks.

Register yang daoat diisi dengan cara post indeks hanyalah accumulator.

Contoh :

LDA ($50),Y

Instruksi ini accumulator dengan data pada address yang dengan menjumlahkan isi register Y dengan address dasar yang berada pada lokasi $5ϕ dan $51.

Adaikan ($51) = ϕA
data dalam lokasi $51 adalah ϕA
($5ϕ) = 4ϕ
data dalam lokasi $50 adalah 4ϕ
(Y) = 41

Maka accumulator akan diisi dengan data yang berada pada lokasi ϕ44ϕ + (Y) = ϕA4ϕ + 41 = ϕA81.

3.2.5. Pengisian Register dengan Cara Pre Indeks.

Register yang dapat diisi dengan cara Pre Indeks hanyalah Accumulator.

Contoh :

LDA ($50,Y)

Instruksi ini mengisi accumulator dengan data pada suatu address, dimana addressnya tidak diperoleh secara langsung $ADDR_L$ berada pada lokasi $51 + (Y).

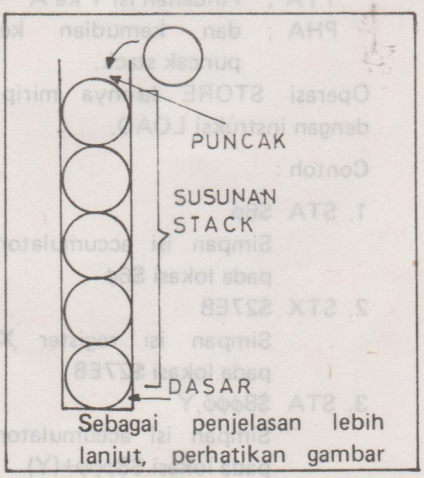
Andaikan :

(Y) = $ϕ9 (Isi register Y adalah $ϕ9)
($59) = $ϕϕ (Data pada Address $ϕϕ59 adalah $ϕϕ)
($5A) = $F8 (Data pada Address $ϕϕ5A adalah $F8)
($F8ϕϕ) = $4A (Data pada Address $F8ϕϕ adalah $4A).

Maka accumulator akan diisi dengan data pada lokasi $F8ϕϕ,
jadi accumulator akan berisi $55.

3.3. Struktur DATA STACK

Stack merupakan suatu data yang sangat penting, yang pasti ada pada mikroprosesor. Menggunakan terminologi STACK, maka operasi memasukkan dan mengambil data dinyatakan oleh "PUSH" dan "POP". Data hanya dapat di akses secara langsung melalui puncak dan stack (lokasi tertinggi stack, dengan perkataan lain address memory terendah dari stack). Data yang paling akhir di akses adalah dasar dari stack.



Sebagai penjelasan lebih lanjut, perhatikan gambar Katakanlah gambar disamping adalah susunan bola-bola pingpong dalam kotaknya. Setiap kali memasukkan atau mengambil sebuah bola pingpong hanya mungkin melalui puncak stack. Untuk mikroprosesor 6502 lokasi stack ini adalah tertentu, yaitu pada halaman 1 (address memory $100 s/d $1FF).

Lokasi dari puncak stack selalu ditunjukkan oleh suatu register, dalam hal ini adalah stack Pointer S. Register S adalah 8 bit, bagaimana dia menunjukkan lokasi dari puncak stack yang addressnya 16 bit ? Hal ini tidak sukar Andaikan S = $B7 maka lokasi puncak stack yang sebenarnya adalah $ϕ1B7. Bila S = $D8 maka lokasi puncak stack yang sebenarnya berharga $ϕ1D8. Jadi $ADDR_H$ puncak stack selalu berharga $ϕ1, dan $ADDR_L$ puncak stack ditunjukkan oleh register Stack Pointer S.

Instruksi PLA adalah mengambil data dari puncak stack. Karena data diambil satu, maka puncak stack turun, jadi register S bertambah satu.

Instruksi PHA "Push Accumulator" adalah mengisi stack dengan data dari Accumulator. Karena data ditambahkan pada stack maka puncak stack naik, jadi register S berkurang satu.

Selain dengan Accumulator operasi stack dapat juga dilakukan dengan register P, yaitu PHP dan PLP. Sedangkan register X dan Y tidak dapat diisi langsung melalui Accumulator, jika hal ini diperlukan maka pengisian dapat dilakukan melalui accumulator.

PLA ; Isi Accumulator dengan data pada puncak stack
TAY ; dan kemudian pindahkan ke register Y.

LATIHAN :

 # F8ϕϕ.F8ϕF (Cek isi lokasi F8ϕϕ s/d F8ϕF)
F8ϕϕ – 4A ϕ8 2ϕ 47 F8 28 A9 ϕF
F8ϕ8 – 9ϕ ϕ2 69 Eϕ 85 2E B1 26
#ϕϕ.ϕ7 (Periksa isi lokasi ϕϕ s/d ϕ7)
ϕϕϕϕ – 4C 3C D4 4C 3A D8 ϕϕ ϕϕ

```
# CTRL – E
   A = 55  X = 33  Y = 97  P = Bϕ
   S = ϕ3
# : ϕϕ ϕϕ ϕϕ ϕϕ ϕϕ (Bersihkan semua
                register)
# CTRL – E (Cek isi semua register)
   A = ϕϕ  X = ϕϕ  P = ϕϕ  S = ϕϕ

#3ϕϕ: A9 22 A2 ϕ2 Aϕ ϕ1 BD
   ϕϕ F8 B4 ϕ2 B1 ϕ2 A1 ϕ2
   48 ϕϕ
#3ϕϕL

ϕ3ϕϕ–  A9 22    LDA #$22
ϕ3ϕ2–  A2 ϕ2    LDX #$ϕ2
ϕ3ϕ4–  Aϕ ϕ1    LDY #$ϕ1
ϕ3ϕ6–  BD ϕϕ F8 LDA #F8ϕϕ,X
ϕ3ϕ9–  B4 ϕ2    LDY #ϕ2,X
ϕ3ϕB–  B1 ϕ2    LDA ($02),Y
ϕ3ϕD–  A1 ϕ2    LDA ($02,X)
ϕ3ϕF–  48       PHA
ϕ31ϕ–  ϕϕ       BRK
```

Sebelum kita men trace program diatas coba ramalkan apa yang terjadi dengan program tersebut diatas.
Sekarang ketik :

#3ϕϕT

maka pada layar akan muncul :

```
ϕ3ϕϕ- A9 22    LDA #$22
   A = 22  X = ϕϕ  Y = ϕϕ  P = 3ϕ
   S = F6
ϕ3ϕ2- A2 ϕ2    LDX #$ϕ2
   A = 22  X = ϕ2  Y = ϕϕ  P = 3ϕ
   S = F6
ϕ3ϕ4- 4ϕ ϕ1    LDY #$ϕ1
   A = 22  X = ϕ2  Y = ϕ1  P = 3ϕ
   S = F6
ϕ3ϕ6– BD ϕϕ F8  LDA #$F8ϕϕ,X
   A = 2ϕ  X = ϕ2  Y = ϕ1  P = 3ϕ
   S = F6
ϕ3ϕ9-- BA ϕ2    LDY $ϕ2,X
   A = 2ϕ  X = ϕ2  Y = 3A  P = 3ϕ
   S = F6
ϕ3ϕB– B1 ϕ2     LDA ($ϕ2),Y
   A = ϕϕ  X = ϕ2  Y = 3A  P = 3ϕ
   S = F6
ϕ3ϕF-- 48       PHA
   A = 2ϕ  X = ϕ2  Y = 3A  D = 3ϕ
   S = F5
ϕ31ϕ  ϕϕ        BRK 8
ϕ31ϕ– A = 2ϕ  X = ϕ2  Y = 3A
      P = 3ϕ  S = F5
#
```

Latihan yang diberikan diatas merupakan ulangan dari keseluruhan pembicaraan kita sebelumnya. Pahami lebih dahulu proses yang terjadi pada program diatas sebelum meneruskan membaca artikel ini.

3.4 MENGISI MEMORY DENGAN CATA DARI REGISTER

Pendekatan yang telah digunakan pada bab 3.2 juga berlaku untuk bab ini.
Menyimpan data dari register ke memory harus menggunakan instruksi STORE misalnya STA (simpan accumulator ke memory), STX (simpan isi X ke memory), STY (simpan isi Y ke memory).
Ada beberapa perbedaan antara penyimpanan data dari register ke memory (Instruksi STORE) dengan penyimpanan data dari memory ke register (Instruksi LOAD). Antara lain:

(i). Memory tidak dapat diisi secara langsung, melainkan harus ditransfer melalui suatu register.

(ii). Pengadresan index pada STX dan STY hanya dibolehkan pada halaman nol (address $ϕϕ s/d $FF). Dan instruksi untuk pengalamatan indeks absolut tidak ada.

(iii). Register indeks X dan Y tidak dapat disimpan secara langsung ke dalam stack, melainkan harus melalui suatu accumulator, yaitu :
(untuk register indeks X)

```
TXA ;  Pindahan x ke A
PHA ;  dan kemudian ke
       puncak stack.
```

(untuk register indeks Y)

```
TYA ;  Pindahan isi Y ke A
PHA ;  dan kemudian ke
       puncak stack.
```

Operasi STORE lainnya mirip dengan instruksi LOAD.

Contoh :

1. STA $6ϕ
   Simpan isi accumulator pada lokasi $6ϕ
2. STX $27E8
   Simpan isi register X pada lokasi $27E8
3. STA $8ϕϕϕ,Y
   Simpan isi accumulator pada lokasi $8ϕϕϕ+(Y)
4. STA ($6ϕ),Y
   Simpan isi accumulator pada lokasi ($61) ($6ϕ) + (Y).
   cct :
   ($61) : data pada address $61.
   ($6ϕ) : data pada address $6ϕ.
5. STA ($53,X)
   Simpan isi accumulator pada lokasi ($54+(X)) ($53+(X)) dengan perkataan lain $ADDR_L$ berada pada lokasi $53+(X) dan $ADDR_H$ berada pada lokasi $54+(X).

3.5. OPERASI ARITMATIKA DAN LOGIKA

Hampir semua operasi aritmatika dan logika (tambah, kurang, AND, OR, EXOR) harus dilakukan dengan accumulator, dan selalu setiap hasil operasi dapat menggunakan operasi-operasi secara langsung, memory halaman nol/absolut, indeks, halaman nol, indeks tak langsung.

Contoh :

1. Lakukan operasi logika OR antara accumulator dan lokasi $ϕϕ4ϕ
   ORA $4ϕ
2. Tambahkan accumulator dengan data yang berada pada lokasi, dimana alamatnya diperoleh dengan mengindeks address dasar 18Eϕ dengan register X.
   ADC $18Eϕ,X
   (address operand data adalah 18EO + (X))
3. Lakukan operasi logika AND antara accumulator dengan data pada lokasi $A56ϕ
   AND $A56ϕ

Mikroprosesor 6502 hanya memiliki operasi tambah ADC (Add With Carry), hal ini berbeda dengan mikroprosesor lainnya misalnya Z-8ϕ atau 8ϕ8ϕ yang memiliki juga operasi ADD (tambahkan, carry jangan disertakan). Jika diinginkan agar carry tidak ikut disertakan maka carry harus direset lebih dahulu.

```
CLC ; Clear The Carry Flag
ADC$4ϕ
```

Pada operasi pengurangan, yaitu SBC atau Compare, maka carry adalah merupakan invers dari borrow. Artinya, jika pada operasi pengurangan timbul borrow maka flag carry adalah reset, sebaliknya jika borrow tidak Muncul maka flag carry adalah set.

Hal ini merupakan kebalikan dari pada apa yang terjadi pada Z-80 atau 8ϕ8ϕ, jika terjadi borrow maka flag carry menjadi set.

Pada uP65ϕ2 SBC menghasilkan :

(A) ← (A) – (M) – (1 – carry)

dimana (M) adalah data pada lokasi M. Untuk mengabaikan pengaruh borrow, pada operasi sebelumnya, maka flag carry harus diset lebih dahulu :

```
SEC ;   carry = 1, jadi borrow = 0
        (set carry flag)
SBC $40
```

Instruksi perbandingan (Comparison Instruction) melakukan operasi register status.

Operasi compare dapat dilakukan dengan accumulator, register indeks X atau Y.

Contoh :

```
CPM #$Q ;   bandingkan accumulator dengan konstanta 8 bit.
```

Jika (A) = Q, maka flag Zero menjadi set, flag carry set.

Jika (A) < Q, maka flag N set ; C reset ; Z reset

Jika (A) > Q, maka flag N reset ; C set ; Z reset.

3.6. MANIPULASI BIT

Pada mikroprosesor 6502 tidak terdapat operasi Complement Accumulator secara explisit. Tetapi hal ini dapat dilaksanakan dengan operasi EXCLUSIVE OR "EOR", yaitu :

```
EOR #$FF ;  Complement accumulator
```

Instruksi BIT melakukan operasi logika AND operand dengan accumulator, dan hasilnya tidak dikembalikan ke accumulator, melainkan hanya mempengaruhi kondisi flag (yaitu N, Z dan V). Bit ke 7 dan 6 dari pada operand ditransfer ke bit 7 dan 6 register P.

Secara sombolik : BIT M

maka : A.M

$M_7 \rightarrow N$

$M_6 \rightarrow V$

Instruksi ini hanya dapat dilakukan dengan pengadresan langsung (halaman nol atau absolut) ; tidak dapat secara langsung (immediate execution), atau pengadresan indeks.

Dalam programming seringkali kita harus mentest kondisi suatu bit, meresetnya, mensetnya, atau me'masking'.

– Untuk mensetnya, maka pada posisi yang diinginkan tersebut di 'OR' kan dengan 1

Contoh : set-bit ke 3 dan 5 accumulator, bit lainnya tetap.

ORA #%ϕϕ1ϕ1ϕϕϕ

(atau ORA #$28).

– Untuk meresetnya, maka pada posisi yang dikehendaki di 'AND' kan dengan ϕ

Contoh : reset bit ke 4 dan 6 accumulator, bit lainnya tetap AND#%1ϕ1ϕ1111

– Untuk mengkomplekmenkan bit tertentu, maka pada posisi yang dikehendaki di Exclusive Or "EOR" kan dengan 1

Contoh : Komplemenkan bit ke 1 dan 4 accumulator.

EOR #%ϕϕϕ1ϕϕ1ϕ

Untuk memanipulasi bit yang berada dalam memory atau dalam register lain, maka pindahkan dulu ke accumulator.

Contoh : set bit ke 4 dan 7 data pada lokasi memory $5ϕ

```
LDA $5ϕ ; pindahkan data pada lokasi accumulator.
ORA #%1ϕϕ1ϕϕϕϕ ;
          set bit 4 dan 7
STA $5ϕ ; kembalikan ke-
          tempat semula.
```

Bersambung.

EQUALIZER DENGAN SATU IC

Oleh: Mahargo & Yudi

PENDAHULUAN.

Melengkapi hadirnya rangkaian-rangkaian audio yang terdahulu, kali ini Redaksi menampilkan satu rangkaian lagi yang mungkin bisa lebih memperlengkap perangkat Hi-Fi mungil pembaca sekalian. Rangkaian Equalizer ini didesain cukup sederhana dan murah serta menggunakan komponen-komponen yang mudah diperoleh di pasaran, dengan demikian diharapkan dapat dirakit oleh pembaca yang masih pemula sekalipun.

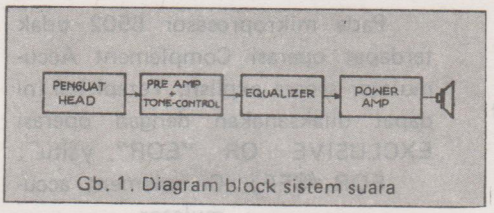
Equalizer ini sangat sederhana karena hanya menggunakan 1 buah chip IC Quad Operational Amplifier, yaitu IC yang berisi 4 buah Op-amp, TL 084 atau IC sejenis yang cukup low noise.

Saluran kiri dan kanan masing-masing memerlukan 2 buah Op-amp. Dengan demikian dengan 4 buah Op-amp yang dikemas dalam sebuah chip IC kita bisa membuat sebuah Equalizer Stereo yang sederhana.

PRINSIP KERJA.

Equalizer adalah suatu peralatan yang dibuat agar kita bisa mengatur frekuensi respons dari sinyal audio/musik. Bila tanpa Equalizer maka bentuk frekuensi responsnya tergantung pada bagian penguat head atau tone-control tanpa bisa diatur. Dengan penambahan Equalizer kita bisa mengatur, menonjolkan atau meredam, sinyal audio pada band frekuensi yang diinginkan. Misalnya, kita ingin agar nada trebel lebih menonjol dibandingkan dengan nada frekuensi menengah atau sebaliknya. Equalizer yang didesain ini memiliki 5 daerah band frekuensi, yaitu membagi lebar bidang frekuensi audio 0 – 15 kHz menjadi 5 bagian, yang bisa diatur level penguatannya. Frekuensi tengahnya masing-masing adalah 40 Hz, 300 Hz, 1 kHz, 3 kHz, dan 10 kHz.

Blok diagram susunan suatu peralatan suara adalah sebagai berikut:

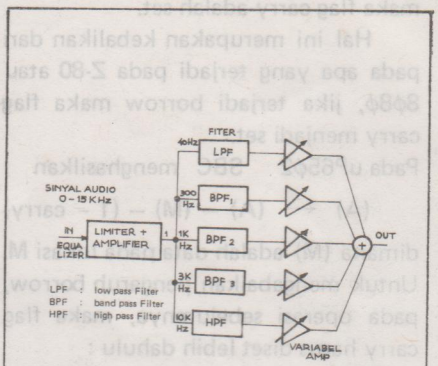


Gb. 1. Diagram block sistem suara

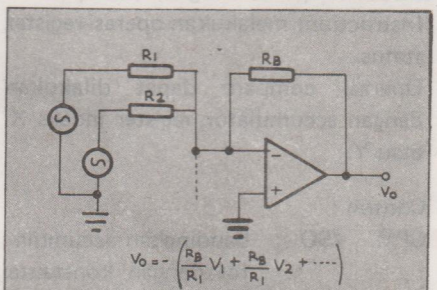
Sedangkan Equalizernya sendiri mempunyai diagram blok seperti gambar 2 berikut.

Sinyal audio yang masuk diperkuat oleh penguat non-inverting yang dibentuk oleh sebuah Op-amp (Gb. 4). Untuk mengatur penguatannya digunakan potensiometer VR1. Tetapi sebelumnya dipasang dioda D1 dan D2 yang digunakan sebagai limiter, yaitu untuk menghindari kelebihan level sinyal input yang dapat mengakibatkan kliping pada penguat. Sinyal keluaran dari penguat non-inverting kemudian dipisah menjadi 5 bagian oleh filter-filter. Besarnya frekuensi tengah filter ini ditentukan oleh nilai resistansi R dan kapasitor C yang membentuk filter tersebut.

VR2 – VR6 adalah potensiometer linier (B), dipasang pada masing-masing band frekuensi untuk mengatur level penguatan yang diinginkan dari masing-masing band.

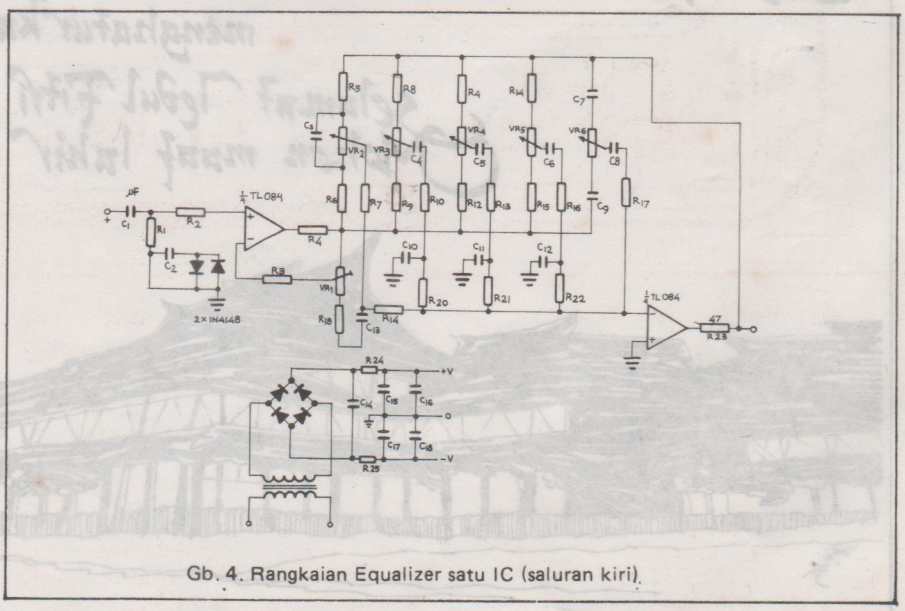


Gb. 2. Diagram blok equalizer

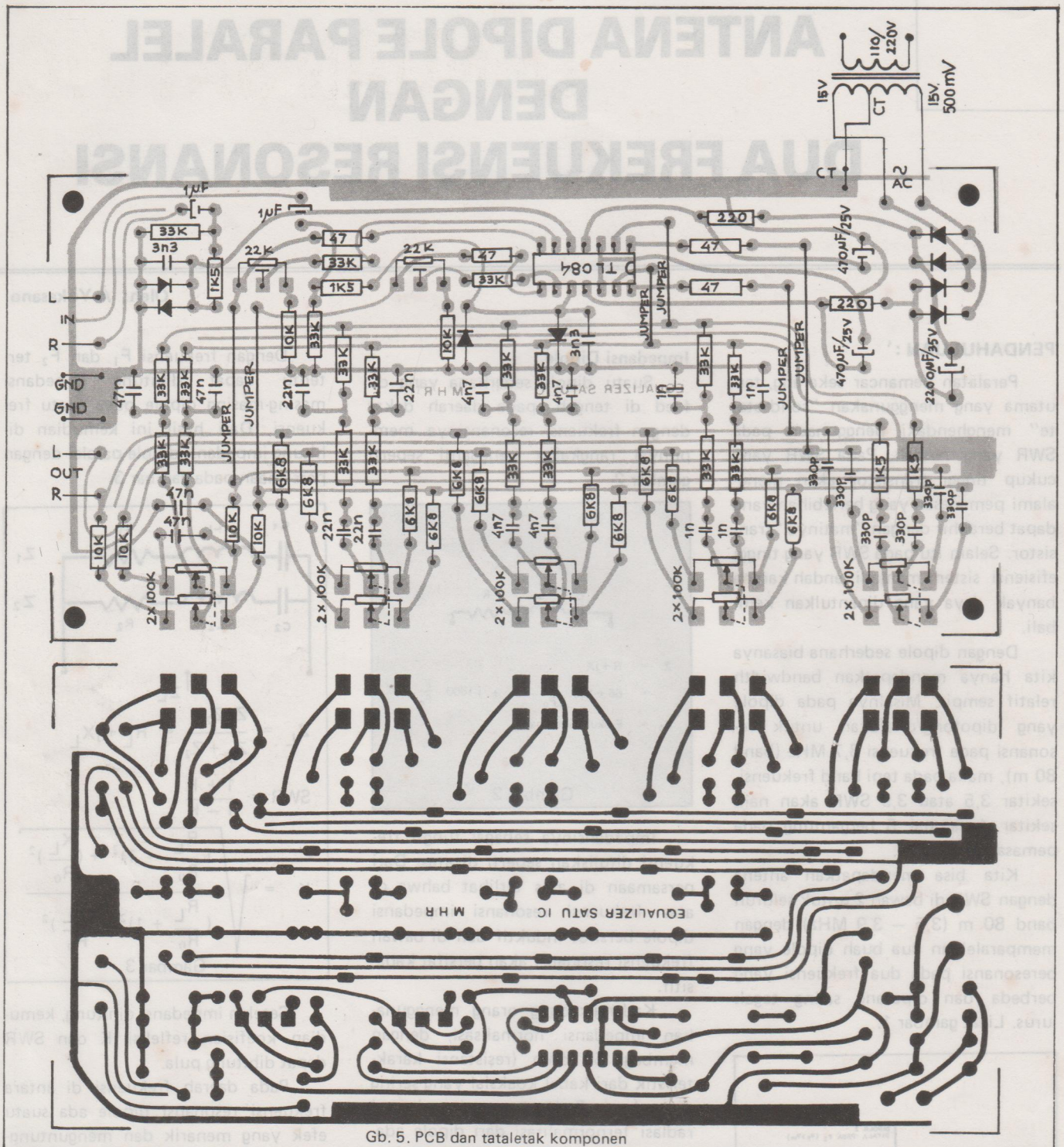


Gb. 3. Amplifier penjumlah

Kemudian band-band frekuensi tadi digabung kembali menjadi sinyal audio yang utuh dengan amplifier penjumlah (summing amplifier).



Gb. 4. Rangkaian Equalizer satu IC (saluran kiri).



Gb. 5. PCB dan tataletak komponen

DAFTAR KOMPONEN:

C1	:	1 uF
C2	:	3n3
C3, C13	:	47nF
C4, C10	:	22nF
C5, C11	:	4n7
C6, C12	:	1nF
C7, C8, C9	:	330pF
C14	:	2200uF/35 V
C15, C17	:	470uF/25 V
C16, C18	:	100 nF
IC Quad Op-amp	:	TL 084
D1, D2	:	1N4148

R1, R3, R7, R10, R13, R16, R19, R20, R21, R22	:	33K
R2, R17	:	1K5
R4, R23	:	47
R5, R6, R18,	:	10K
R8, R9, R11, R12, R14, R15	:	6K8
R24, R25	:	330

VR2 – VR6 Potensiometer stereo : 100 KB (linier)
VR1 Potensiometer volume : 22 K (stereo)
dioda rectifier silikon 1A
Transformator 110V/220V → 15V CT 500mA

ARTIKEL PENGETAHUAN

ANTENA DIPOLE PARALEL DENGAN DUA FREKUENSI RESONANSI

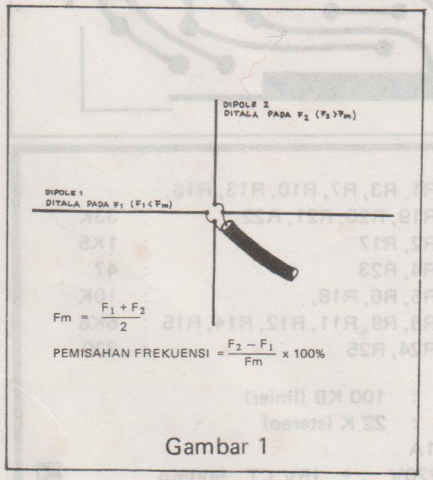
Oleh: A Yokasano

PENDAHULUAN :

Peralatan pemancar sekarang, terutama yang menggunakan "solid state" menghendaki penggunaan pada SWR yang rendah. Pada SWR yang cukup tinggi transistor akan mengalami pemanasan yang berlebihan yang dapat berakhir dengan "matinya" transistor. Selain itu pada SWR yang tinggi efisiensi sistem menjadi rendah karena banyak daya yang dipantulkan kembali.

Dengan dipole sederhana biasanya kita hanya mendapatkan bandwidth relatif sempit. Misalnya pada dipole yang dipotong/ditalakan untuk resonansi pada frekuensi 3,7 MHz (band 80 m), maka pada tepi band frekuensi, sekitar 3,5 atau 3,9 SWR akan naik sekitar 4 sampai 5 bergantung pada pemasangan antena.

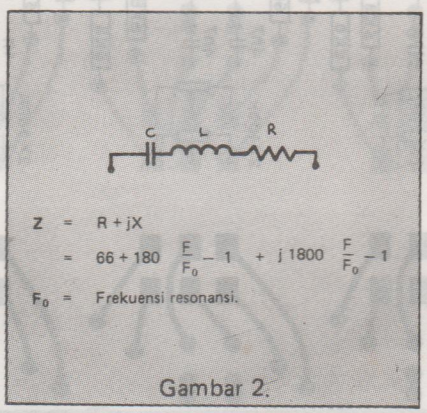
Kita bisa mendapatkan antena dengan SWR di bawah 2 untuk seluruh band 80 m (3,5 – 3,9 MHz) dengan memparalelkan dua buah dipole yang beresonansi pada dua frekuensi yang berbeda dan dipasang saling tegak lurus. Lihat gambar 1.



Gambar 1

Impedansi Dipole.

Suatu dipole sederhana yang difeed di tengah, pada daerah dekat dengan frekuensi resonansinya mempunyai rangkaian pengganti seperti gambar 2.



Gambar 2.

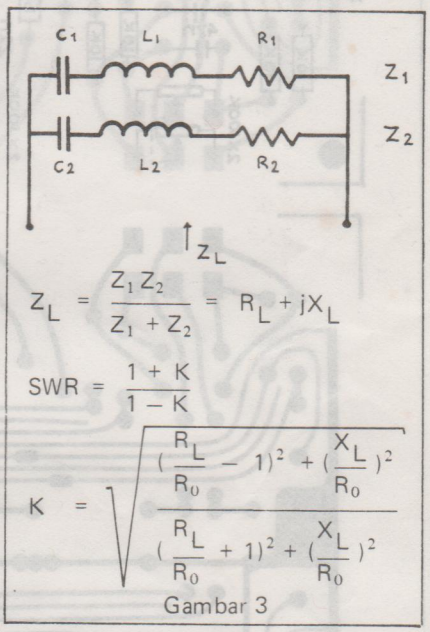
Impedansinya sebagai fungsi frekuensi dituliskan seperti di atas. Dari persamaan di atas terlihat bahwa di atas frekuensi resonansi impedansi dipole bersifat induktif dan di bawah frekuensi resonansi akan bersifat kapasitif.

Kadang-kadang orang menggunakan impedansi normalisasi, dengan membagi 50 ohm (resistansi karakteristik dari kabel koaksial yang sering digunakan). Pada resonansi, resistansi radiasi ternormalisasi dari dipole adalah 66/50 = 1,32, sesuai dengan harga SWR-nya.

Jika dua dipole yang beresonansi pada frekuensi yang berbeda diparalel, impedansi totalnya dapat dihitung biasa sebagai dua buah impedansi yang diparalel seperti gambar 3.

Z_1 merupakan impedansi dipole yang ditalakan pada frekuensi F_1 dan Z_2 impedansi dipole yang ditalakan pada F_2.

Dengan frekuensi F_1 dan F_2 tertentu dapat dihitung impedansi masing-masing dipole pada suatu frekuensi. Dari hasil ini kemudian dihitung impedansi dipole paralel dengan persamaan pada gambar 3.



Gambar 3

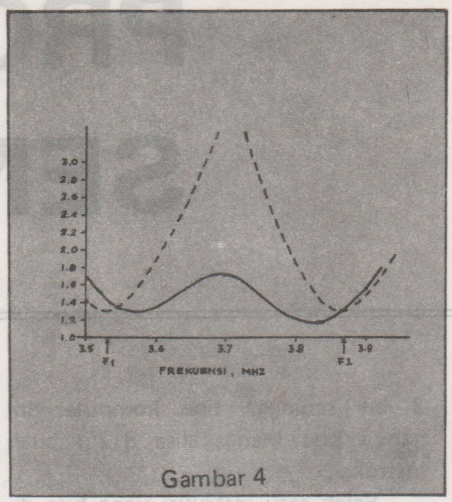
Setelah impedansi dihitung, kemudian koefisien refleksi K dan SWR dapat dihitung pula.

Pada daerah frekuensi di antara frekuensi resonansi dipole ada suatu efek yang menarik dan menguntungkan yang memberikan sifat "wideband" (SWR tetap rendah pada daerah frekuensi yang lebar).

Pada daerah frekuensi antara F_1 dan F_2, dipole pertama mempunyai reaktansi positif (bersifat induktif), dipole kedua mempunyai reaktansi negatif (sifat kapasitif lebih menonjol), masing-masing seri dengan resistansi radiasinya.

Di tengah-tengah, kedua reaktansi

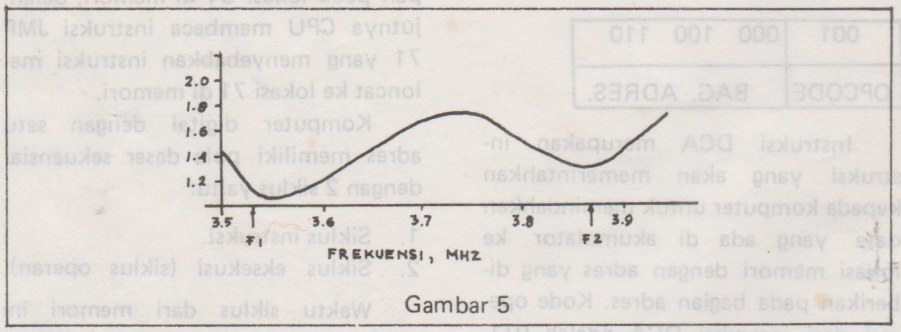
tersebut sama besarnya tapi berlawanan tanda sehingga saling meniadakan, tetapi resistansi radiasinya berbeda. R_1 akan lebih besar dibandingkan dengan nilainya pada frekuensi resonansi dan R_2 lebih kecil dengan selisih yang sama. Dengan pemisahan frekuensi yang lebih besar (jarak F_1 dan F_2 makin jauh), kenaikan harga reaktansi lebih cepat dibanding dengan kenaikan resistansinya dan R_1 juga lebih besar lagi sehingga SWR akan naik. Hal inilah yang membatasi pemisahan frekuensi F_1 dan F_2. Hasil perhitungan SWR pada band 80 m disajikan pada tabel 1 dan gambar 4.



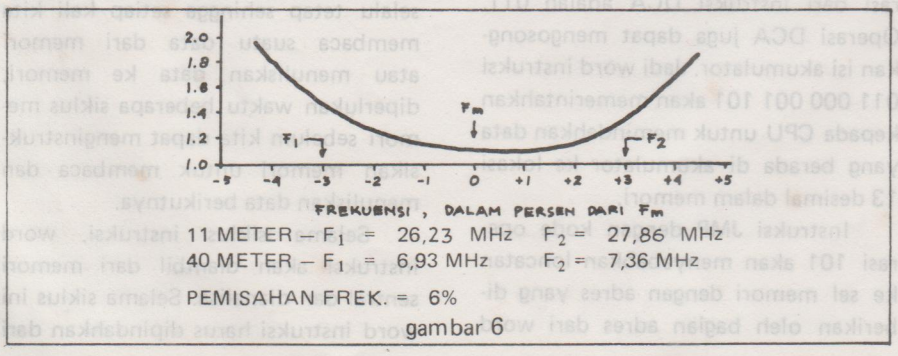
Gambar 4

Frekuensi (MHz)	SWR	Frekuensi	SWR
3,50	1,70	3,72	1,68
3,52	1,50	3,74	1,61
3,54	1,36	3,76	1,51
3,56	1,30	3,78	1,40
3,58	1,33	3,80	1,30
3,60	1,40	3,82	1,20
3,62	1,50	3,84	1,20
3,64	1,60	3,86	1,26
3,66	1,67	3,88	1,40
3,68	1,72	3,90	1,57
3,70	1,72		

Tabel 1



Gambar 5



11 METER – F_1 = 26,23 MHz F_2 = 27,86 MHz
40 METER – F_1 = 6,93 MHz F_2 = 7,36 MHz
PEMISAHAN FREK. = 6%
gambar 6

Dalam perhitungan di atas digunakan:

F_1 = 3,53 MHz
F_2 = 3,87 MHz

Frekuensi tengah = 3,7 MHz

Pemisahan frekuensi =

$$\frac{0{,}34}{3{,}7} \times 100\% = 9{,}2\%$$

SWR terendah yang diperoleh dengan dipole ganda lebih rendah dibanding dengan dipole tunggal yang diumpan dengan koaksial 50 Ohm.

Hasil-hasil di atas merupakan perhitungan secara teoritis. Secara umum resistansi seri pada frekuensi resonansi suatu dipole akan bergantung pada ketinggiannya di atas tanah, ukuran kawat, dan keadaan benda-benda di sekelilingnya serta cara pemasangannya.

Hasil pengukuran pada band 80 meter dengan pemasangan 'inverted vee' diperoleh hasil seperti pada gambar 5.

Keseluruhan band 80 meter dicakup dengan kurva SWR berbentuk huruf W, dengan harga maksimum sekitar 1,8 pada tepi dan tengah band frekuensi. Pada band 40 meter dan pada CB (11 meter) diperoleh kurva SWR yang hampir datar, seperti terlihat pada gambar 6

Pada band 40 meter dipole yang digunakan beresonansi di luar band amatir.

Untuk perhitungan panjang antara (L) ½λ dapat digunakan hubungan sederhana berikut:

$$L\ [\text{meter}] = \frac{150\ K}{F\ [\text{MHz}]}$$

K merupakan faktor pengali yang bergantung pada perbandingan λ (panjang gelombang) dan diameter antena. Untuk daerah HF dengan antena kawat 1,5 s.d 2 mm, harga K sekitar 0,96.

Penalaan akhir (dengan pemotongan sedikit demi sedikit) perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.

ARTIKEL PENGETAHUAN

PROSESOR SENTRAL

Oleh: Bambang Riyanto

Dalam struktur perangkat keras komputer digital, Prosesor Sentral *(Central Processing Unit)* terdiri dari 2 bagian besar:

1. Unit Pengatur *(Control Unit).*
2. Unit Aritmatik dan Logik (ALU).

Fungsi rangkaian Unit Pengatur pada komputer digital adalah menginter-pretasikan atau menganalisa word instruksi dan kemudian secara sekuensial membangkitkan sinyal-sinyal komputer untuk membentuk instruksi tersebut. Word instruksi komputer merupakan unit informasi dasar dari suatu mesin komputer. Setiap word instruksi terdiri dari suatu set digit biner dimana arti dari masing-masing digit tergantung dari faktor-faktor yang berbeda.

Sebuah word instruksi pada mesin komputer digital terdiri dari beberapa bagian (unit) dan jumlah unitnya tergantung pada tipe komputer. Untuk penyederhanaan dan karena pemakaiannya yang meluas, pada artikel ini akan dibahas instruksi dengan satu adres.

Instruksi dengan satu adres terdiri dari 2 bagian yaitu bagian kode Operasi (OPCODE) yang berisi jenis instruksi yang harus dilaksanakan, dan bagian adres yang mengandung nomor lokasi dari operan (data) dalam memori. Kode operasi dapat berupa: Penjumlahan, pengurangan, perkalian, penyimpanan data ke memori dan seterusnya.

Komputer PDP-8 memiliki word instruksi dengan 12 bit. Word instruksi pada komputer PDP-8 terdiri dari 2 bagian yaitu bagian kode operasi dan bagian adres. Kode operasi terdiri dari 3 bit sehingga tipe komputer ini hanya bisa menganalisa $8(2^3)$ buah instruksi.

Salah satu instruksi yang bisa dianalisa oleh PDP-8 antara lain penjumlahan dalam bentuk 2's Complemen (Instruksi TAD). Instruksi TAD mempunyai kode operasi biner 001.

Instruksi ini memberi perintah kepada komputer untuk menambahkan *operan* pada lokasi memori dengan adres yang diberikan pada bagian adres, dengan operan yang berada di akumulator. Sedangkan hasil penjumlahan disimpan di akumulator.

Jadi jika bagian adres instruksi tersebut 000 100 110 maka word instruksi secara lengkap adalah 001 000 100 110 atau sering ditulis dalam kode oktal: 1046.

001	000 100 110
OPCODE	BAG. ADRES.

Instruksi DCA merupakan instruksi yang akan memerintahkan kepada komputer untuk memindahkan data yang ada di akumulator ke lokasi memori dengan adres yang diberikan pada bagian adres. Kode operasi dari instruksi DCA adalah 011. Operasi DCA juga dapat mengosongkan isi akumulator. Jadi word instruksi 011 000 001 101 akan memerintahkan kepada CPU untuk memindahkan data yang berada di akumulator ke lokasi 13 desimal dalam memori.

Instruksi JMP dengan kode operasi 101 akan menyebabkan loncatan ke sel memori dengan adres yang diberikan oleh bagian adres dari word instruksi tersebut.

Tabel 1 memperlihatkan salah satu bagian dari program yang menggunakan instruksi-instruksi DCA, TAD dan JMP.

Jika lokasi 41 pada memori dibaca, instruksi DCA akan menyimpan isi akumulator dan selanjutnya mengosongkan isinya. Instruksi berikutnya yaitu TAD LOC 2 menyebabkan bilangan 0200 pada lokasi 52 dijumlahkan terhadap isi akumulator menghasilkan 0200 pada akumulator.

Instruksi TAD LOC 3 menyebabkan bilangan 0212 pada lokasi 53 dijumlahkan terhadap bilangan 200 pada akumulator menghasilkan 0412 yang selanjutnya disimpan di akumulator. Kemudian CPU mengeksekusi instruksi DCA LOC 4, sehingga isi akumulator (yaitu data 0412) disimpan pada lokasi 54 di memori. Selanjutnya CPU membaca instruksi JMP 71 yang menyebabkan instruksi meloncat ke lokasi 71 di memori.

Komputer digital dengan satu adres memiliki pola dasar sekuensial dengan 2 siklus yaitu:

1. Siklus instruksi.
2. Siklus eksekusi (siklus operan).

Waktu siklus dari memori ini selalu tetap sehingga setiap kali kita membaca suatu data dari memori atau menuliskan data ke memori, diperlukan waktu beberapa siklus memori sebelum kita dapat menginstruksikan memori untuk membaca dan menuliskan data berikutnya.

Selama siklus instruksi, word instruksi akan diambil dari memori sentral dan dianalisa. Selama siklus ini word instruksi harus dipindahkan dari

Adres pada Memori (oktal)	Isi Memori (oktal)	Label	Kode Operasi	Adres	Komentar
0041	3051		DCA	LOC 1	Kosongkan isi akumulator
0042	1052		TAD	LOC 2	jumlahkan 0200
0043	1053		TAD	LOC 3	Jumlahkan 212
0044	3054		DCA	LOC 1	Simpan di 54
0045	5071		JMP	71	loncat ke 71
....	....		...		
0051	0600	LOC 1	0600		
0052	0200	LOC 2	0200		
0053	0212	LOC 3	0212		
0054	0310	LOC 4	0310		

Tabel 1

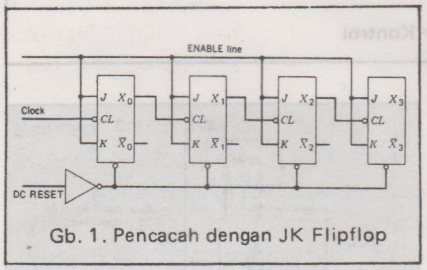
memori ke register bufer memori. Untuk memperoleh word instruksi tersebut, kita harus memerintahkan memori untuk membaca (dengan suatu sinyal pembacaan) dan mengirimkan adres dari sel memori yang akan dibaca. Word instruksi yang telah dibaca pada register bufer memori dianalisa, dan adres dari operan/data yang diperlukan pada instruksi tersebut dikirimkan ke register adres memori.

Jika instruksi telah dianalisa oleh *Sequencer* dan merupakan instruksi ADD, lokasi dari bilangan penjumlahan terdapat pada bagian adres dari word instruksi dan adres tersebut harus diikirimkan ke register adres memori.

Selama siklus eksekusi, data yang diperlukan diambil dari memori dan dipindahkan ke register bufer memori. Komputer harus menjumlahkan data tersebut terhadap data memori dari word instruksi berikutnya.

Macam-macam Register yang diperlukan pada Mesin Komputer:

1. Pencacah Instruksi *(Program Counter).*
   Register ini merupakan pencacah instruksi dengan panjang bit yang sama dengan word instruksi. Diagram sederhana dari pencacah instruksi diperlihatkan pada gambar (1) dengan jalur-jalur *Reset* dan *Increment. (Enable).* Pencacah ini akan menyimpan lokasi dari instruksi yang digunakan dalam program. Pada keadaan normal, untuk setiap instruksi harga pencacah naik sebesar satu (1) yang akan memberikan lokasi dari word instruksi berikutnya. Pada instruksi pencabangan, isi register B dipindahkan ke pencacah instruksi dan harga ini merupakan adres dari instruksi cabang. Sinyal *MB INTO IC* akan melaksanakan langkah tersebut.



Gb. 1. Pencacah dengan JK Flipflop

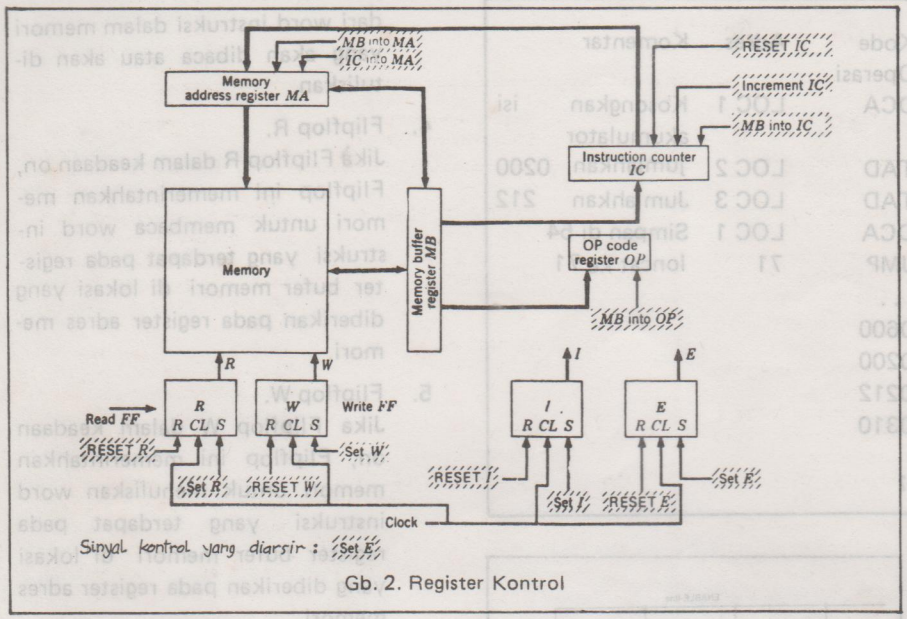
2. Register OP CODE.
   Pada saat word instruksi dibaca dari memori, bagian kode operasi (Op Code) harus disimpan untuk menentukan jenis instruksi yang harus dilaksanakan. Panjang bit dari register Op Code sesuai dengan jumlah bit kode operasi yang digunakan.
   Untuk itu bgian dari register bufer memori harus ditransfer ke register OPCODE selama siklus instruksi.
3. Register Adres Memori.
   Register ini mengandung lokasi dari word instruksi dalam memori yang akan dibaca atau akan dituliskan.
4. Flipflop R.
   Jika Flipflop R dalam keadaan on, Flipflop ini memerintahkan memori untuk membaca word instruksi yang terdapat pada register bufer memori di lokasi yang diberikan pada register adres memori.
5. Flipflop W.
   Jika Flipflop W dalam keadaan on, Flipflop ini memerintahkan memori untuk menuliskan word instruksi yang terdapat pada register bufer memori di lokasi yang diberikan pada register adres memori.
6. Flipflop I.
   Jika Flipflop I dalam keadaan on, komputer berada dalam siklus Instruksi.
7. Flipflop E.
   Jika Flipflop E dalam keadaan on, komputer berada dalam siklus eksekusi.

Operasi dari register-register kontrol diperlihatkan pada gambar (2) Sinyal kontrol yang diperlukan untuk membentuk operasi-operasi pada komputer juga diperlihatkan pada gambar tersebut.

Sinyal kontrol "MB into IC" menyebabkan isi register bufer memori ditransfer ke pencacah instruksi. Sinyal kontrol *INCREMENT IC* diperlukan untuk menaikkan harga pencacah instruksi dengan "1".

Sinyal *"MB INTO MA"* akan mentransfer 5 bit pertama dari register bufer memori, yang mengandung kode operasi dari word instruksi, ke 5 Flipflop pada register operasi.

Register Adres Memori memiliki 2 buah sinyal kontrol yaitu sinyal *"IC INTO MA"* yang menyebabkan isi pencacah ditransfer ke Register Adres memori, dan sinyal "MB INTO MA" yang menyebabkan 16 bit terakhir dari Register Bufer Memori di transfer ke Register Adres Memori. Selama siklus instruksi Flipflop R di set



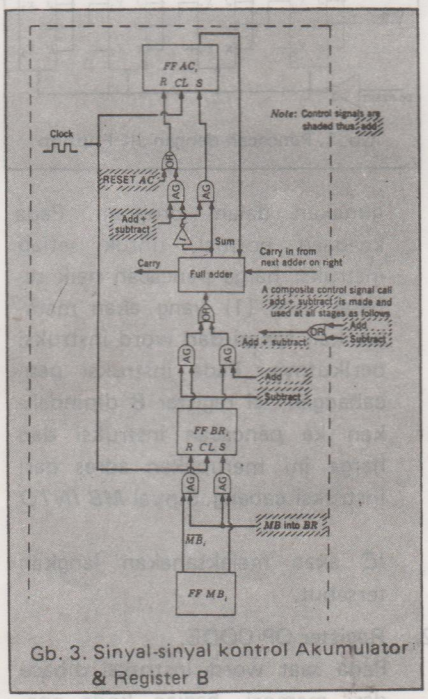
Gb. 2. Register Kontrol

(on), dan pada saat yang sama isi pencacah instruksi di transfer ke Register Adres Memori. Memori kemudian membawa word instruksi ke register bufer memori. Selanjutnya sinyal "MB INTO OP" di set sehingga bagian OPCODE dari word instruksi di transfer ke Register OPCODE.

Kontrol Operasi Aritmatika.

Sebagai contoh operasi Aritmatika kita ingin menambahkan isi register B dan isi akumulator, lihat gambar (2). Untuk dapat membentuk instruksi-instruksi ADD, SUBSTRACT, CLEAR AND ADD, dan STORE, diperlukan sinyal-sinyal kontrol Aritmatik berikut:

1. Reset ACC. Sinyal ini mereset semua Flipflop pada Akumulator.
2. ADD. Sinyal ini menjumlahkan isi register B dengan isi akumulator, dan hasilnya disimpan kembali ke akumulator.
3. SUBSTRACT. Sinyal ini akan mengurangi isi register B dengan isi akumulator, dan hasilnya disimpan di akumulator.
4. MB INTO BR. Sinyal ini mentransfer isi register bufer memori ke register B.
5. AC INTO MB. Sinyal ini mentransfer isi akumulator ke register bufer memori.



Gb. 3. Sinyal-sinyal kontrol Akumulator & Register B

Gambar (3) memperlihatkan Flipflop akumulator dan Flipflop register B dengan sinyal kontrol yang diperlukan untuk melaksanakan operasi-operasi di atas. Akumulator dan Register B pada dasarnya terdiri dari beberapa blok sejenis sesuai dengan panjang word komputer. Pada penyimpanan 2 'S Complement, *Carry* pada LSB *(Last Significant Bit)* dihubungkan dengan sinyal SUBSTRACT, sedangkan pada sistem penjumlahan 1 'S Complement, Carry pada LSB dihubungkan dengan Carry out dari digit tanda (Sign Digit).

Untuk dapat membangkitkan sinyal-sinyal kontrol di atas siklus memori dibagi menjadi 4 periode waktu yang sama, yaitu T_0, T_1, T_2, & T_3. Jika komputer berada pada perioda T_0, output T_0 = 1 sedangkan output T_1, T_2, & T_3 = 0. Pada periode T_1, output T_1 = 1 sedangkan output T_0, T_2 & T_3 = 0 dan seterusnya.

Tabel (2) memperlihatkan urutan operasi yang harus terjadi pada instruksi-instruksi ADD, SUBSTRACT, CLEAR AND ADD, dan STORE.

Dari tabel tersebut kita dapat mendisain suatu sinyal kontrol dari suatu mini komputer.

Input dari Control Unit adalah:

a. Kode Operasi yang disimpan pada register OPCODE.
b. Distributor Sinyal Pewaktu.
c. Flipflop I (Flipflop Instruksi).
d. Flipflop E (Flipflop Eksekusi).

Perhatikan bahwa selama T_0, dan komputer berada pada siklus Instruksi, Flipflop READ selalu di set (di "ON"-kan), sinyal ini meminta kepada memori untuk membaca word instruksi dengan adres yang diberikan pada Register Adres Memori. Diasumsikan bahwa memori telah menempatkan word tersebut pada Register Bufer memori sebelum perioda T_1 dan pada perioda T_1 kita harus mentransfer bagian kode operasi dari word instruksi ke register OPCODE.

Untuk itu output T_0 dari distributor sinyal pewaktu dan output "1" dari flipflop I harus diberikan pada input gerbang AND. Sedangkan output gerbang AND yaitu sinyal $T_0.I$, dihubungkan ke input set dari Flipflop READ.

Selanjutnya kita harus menghubungkan sinyal $T_1.I$ untuk mengontrol jalur yang akan mentransfer sejumlah 5 bit dari Register Bufer Memori ke Register OPCODE. Lihat gambar (4)

Sinyal kontrol yang harus dibangkitkan berikutnya tergantung pada isi register OPCODE. Untuk itu

Tabel 2

Instruksi	Sinyal Kontrol yang Harus Dibangkitkan ("ON")	Keterangan
ADD		
I dan T_0	SET R	– Memori membaca word Instruksi
I dan T_1	MB INTO OP, RESET R	– Pindahkan bagian kode operasi ke register OPCODE, Flipflop READ direset.
I dan T_2	INCREMENT IC	– Naikkan harga counter dengan "1".
I dan T_3	MB INTO MA, RESET I, SET E	– Pindahkan bagian adres ke Register Adres Memori. Flipflop I direset, Flipflop E diset sehingga komputer berada pada siklus eksekusi.
E dan T_0	SET R	– Baca word pada memori dengan menset flipflop READ.
E dan T_1	MB INTO BR, RESET R	– Pindahkan isi register bufer memori ke register B, reset flipflop READ.
E DAN T_2	ADD	– Jumlahkan isi register B dengan isi akumulator, hasil penjumlahan disimpan di akumulator.
E DAN T_3	IC INTO MA, SET I, RESET E	– Pindahkan isi counter ke register adres memori untuk mencari lokasi instruksi berikutnya di memori.
CLEAR AND ADD		
I dan T_0	SET R	– Baca word instruksi dalam memori.
I dan T_1	MB INTO OP, RESET R	– Pindahkan bagian opcode dari instruksi ke register opcode, reset flipflop READ.
I DAN T_2	INCREMENT IC	– Naikkan harga counter dengan "1" untuk persiapan instruksi berikutnya.
I dan T_3	MB INTO MA, RESET I, SET E	– Pindahkan bagian adres dari instruksi ke register adres memori.
I dan T_0	SET R	– Baca word instruksi dalam memori.
E dan T_1	MB INTO BR, RESET AC, RESET R	– Pindahkan isi register bufer memori ke register B dijumlahkan terhadap akumulator, akumulator atau mengandung word instruksi yang dibaca dari memori.
E dan T_2	ADD	– Jumlahkan isi register B dengan isi akumulator, hasilnya disimpan di akumulator.
E dan T_3	IC INTO MA, SET I, RESET E	– Pindahkan isi counter ke register adres memori untuk mencari lokasi word instruksi berikutnya, set flipflop siklus instruksi & reset flipflop siklus eksekusi.
SUBSTRACT		
I dan T_0	SET R	– Baca word instruksi dalam memori.
I dan T_1	MB INTO OP, RESET R	– Pindahkan bagian opcode dari word instruksi ke register opcode, reset flipflop READ.
I dan T_2	INCREMENT IC	– Naikkan harga counter dengan "1" untuk persiapan instruksi berikutnya.
I dan T_3	MB INTO MA, RESET I, SET E	– Pindahkan bagian adres word instruksi ke register adres memori, set flipflop instruksi, reset flipflop eksekusi.
E dan T_0	SET R	– Baca word instruksi dalam memori.
E DAN T_1	MB INTO BR, RESET R	– Pindahkan isi register bufer memori ke register B. Karena register bufer memori mengandung data yang dibaca dari memori maka pengurang (subtrahend) akan di transfer ke register ke register B. Reset flipflop READ.
E dan T_2	SUB	– Kurangkan isi akumulator dengan isi register B, hasil pengurangan di tempatkan di akumulator.
E dan T_3	IC INTO MA, SET I, RESET E	– Pindahkan isi counter ke register adres memori untuk mencari lokasi word instruksi berikutnya di memori. Set flipflop siklus instruksi, reset flipflop siklus eksekusi.
STORE		
I dan T_0	SET R	– Baca word instruksi dalam memori.
I dan T_1	MB INTO OP, RESET R	– Pindahkan bagian opcode word instruksi ke register opcode, reset flipflop R.
I dan T_2	INCREMENT IC	– Naikkan harga counter dengan "1" untuk persiapan instruksi berikutnya.
I dan T_3	MB INTO MA, RESET I, SET E	– Pindahkan bagian adres word instruksi (yang terdapat pada register bufer memori) ke register adres memori.
E dan T_0	SET W, AC INTO MB	– Pindahkan word instruksi yang telah dibaca pada memori dari akumulator ke register bufer memori.
E dan T_1	RESET W	– Reset flipflop WRITE.
E dan T_2		– Tuliskan isi register bufer memori pada memori.
E dan T_3	IC INTO MA, SET RESET E	– Pindahkan isi counter ke register adres memori yang akan memberikan lokasi dari word instruksi berikutnya dalam memori set flipflop siklus instruksi dan reset flipflop siklus eksekusi.

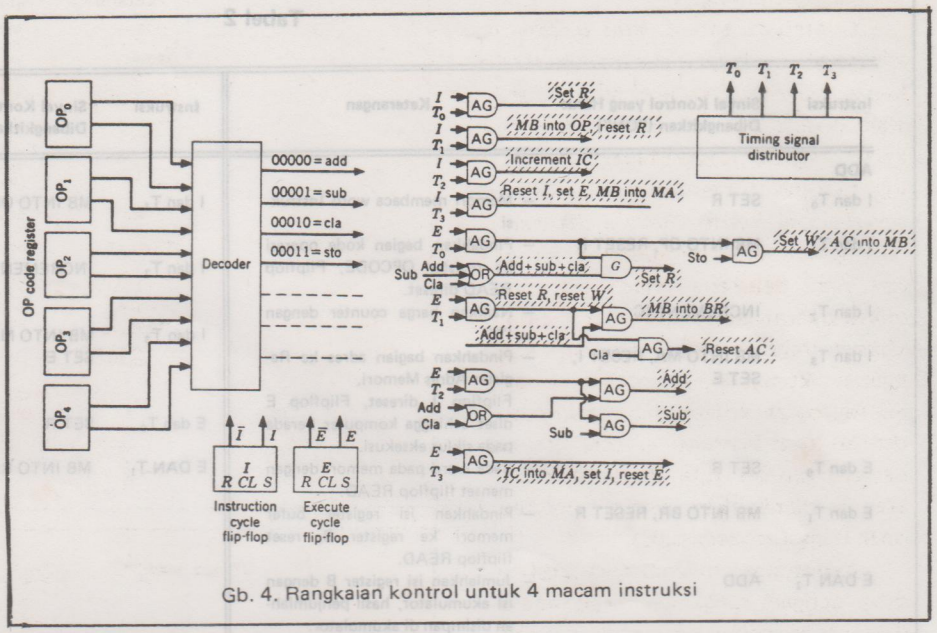
sejumlah 2^5 output dari dekoder harus dihubungkan ke register dengan asumsi, bahwa kita akan menggunakan semua kombinasi dengan menambahkan beberapa instruksi.

Dengan demikian kita akan memiliki satu set jalur-jalur sinyal, sehingga jalur 00000 (= ADD) akan berharga "1" jika operasinya merupakan operasi penjumlahan, dimana opcode dari ADD = 00000.

Jika instruksinya merupakan pengurangan, output 00001 = SUB akan berharga "1", dimana opcode dari pengurangan = 00001, dan seterusnya.

Kita gabungkan jalur-jalur output tersebut dengan distributor sinyal pe-

waktu, flipflop siklus Instruksi, dan flipflop siklus eksekusi untuk membangkitkan sinyal-sinyal kontrol yang diperlukan oleh komputer.



Gb. 4. Rangkaian kontrol untuk 4 macam instruksi

Sekuen Operasi.

Sebagai contoh kita analisa instruksi ADD setiap instruksi akan dimulai dengan kondisi flipflop instruksi ON dan dengan output distributor sinyal pewaktu pada jalur T_0, sehingga output gerbang AND (yaitu I. T_0) akan berkondisi "1". Kondisi ini akan memulai perintah membaca word instruksi dalam memori. Dalam selang waktu T_0 tersebut, register adres memori mengandung adres dari instruksi yang akan dibaca ke register bufer memori.

Selama selang waktu T_1 word instruksi telah dibaca dari memori ke register memori.

Maka jika state I dan T_2 berkondisi "1", isi register bufer memori (bagian opcode) akan ditransfer ke register Opcode. Selanjutnya komputer akan mendekode/menganalisa opcode tersebut dan menentukan instruksi apa yang akan dilaksanakan.

Selama T_2 dan state I berkondisi "1", harga counter dinaikkan sebesar "1", sehingga isi counter sekarang mengandung adres instruksi berikutnya, yang akan dibaca dari memori.

Dengan cara yang sama selama T_3 dan state I berkondisi 1, isi register bufer memori ditransfer ke register adres memori oleh sinyal MB INTO MA sehingga bagian adres dari word instruksi akan berada pada register adres memori.

Word instruksi berikutnya yang akan dibaca dari memori atau akan dituliskan ke memori, berlokasi pada bagian adres dari word instruksi yang telah dibaca tersebut (telah terdapat pada register adres memori). Pada saat yang sama sinyal RESET I akan mereset flipflop siklus instruksi, dan sinyal SET E akan menset flipflop siklus eksekusi, sehingga sekarang komputer berada pada siklus eksekusi.

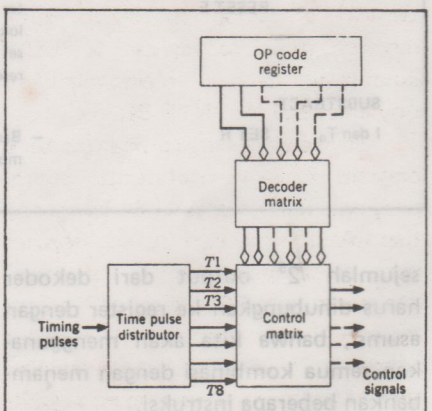
Pada saat E dan T_0, yaitu selama instruksi penjumlahan (ADD), flipflop R diset untuk memerintahkan memori membaca word instruksi yang berlokasi pada adres yang telah terdapat pada register adres memori. Dalam hal ini adres tersebut merupakan adres dari word instruksi yang akan dieksekusi. Setelah flipflop R diset, word instruksi akan berada pada register bufer memori. Pada saat E dan T_1, isi register bufer memori ditransfer ke register B. Pada saat yang sama flipflop READ direset.

Jika instruksinya merupakan instruksi penjumlahan (ADD), maka pada saat E dan T_2, isi register B akan dijumlahkan dengan isi akumulator. Hasil penjumlahan tersebut disimpan di akumulator. Kemudian pada saat E dan T_3, isi counter ditransfer ke register adres memori untuk memberikan adres instruksi berikutnya. Pada saat yang sama flipflop siklus eksekusi di reset, flipflop siklus instruksi di set sehingga komputer kembali berada pada siklus instruksi.

Demikian seterusnya siklus-siklus tersebut berulang sampai semua instruksi dalam program telah dilaksanakan oleh komputer.

Contoh di atas mendemontrasikan bagaimana kita mendisain suatu komputer yang dapat mengeksekusi operasi-operasi yang telah ditentukan. Yaitu 4 macam instruksi: ADD, CLEAR AND ADD, SUBSTRACT dan STORE. Dengan cara yang sama kita dapat mendisain komputer yang dapat melaksanakan lebih banyak instruksi. Pertama kita harus membuat tabel operasi-operasi yang harus dibentuk dan berikutnya kita harus menyediakan gerbang-gerbang untuk membangkitkan sinyal-sinyal kontrol yang diperlukan untuk membentuk instruksi-instruksi tersebut.

Bentuk umum dari suatu sinyal kontrol diperlihatkan pada gambar (5) Distributor sinyal pewaktu dibagi menjadi 8 perioda dimana panjang waktu masing-masing perioda sama dengan 1/8 dari siklus memori.



Gb. 5. Konfigurasi Umum Sinyal Kontrol

Mikroprogramming.

Contoh-contoh di atas memberikan gambaran bagaimana membangkitkan sinyal-sinyal kontrol secara hardware yaitu dengan menggunakan rangkaian-rangkaian logika Mikroprogramming merupakan metoda pembangkitan sinyal-sinyal kontrol secara software/ terprogram. Sebuah mikroprogram terdiri dari beberapa mikro instruksi/ mikro operasi dan disimpan di memori khusus yaitu memori program atau memori komando. Komputer dengan mikroprogram disebut juga "komputer dengan kode instruksi variabel" karena dengan mudah kita dapat merubah atau menambahkan instruksi-instruksi pada komputer tersebut.

Keuntungan mikroprogram dibanding dengan rangkaian logik adalah dalam kemudahannya untuk merubah atau menambah mikroprogram.

Seorang mikroprogrammer biasanya akan membuat tabel mikroprogram dengan menggunakan bahasa khusus. Seringkali dibuat suatu daftar sehingga dapat disimpan dalam ROM.

Kita akan menggunakan kembali register-register dan sinyal kontrol pada gambar (2) untuk menjelaskan mikroprogramming dengan menggunakan ROM untuk menyimpan sinyal-sinyal kontrol.

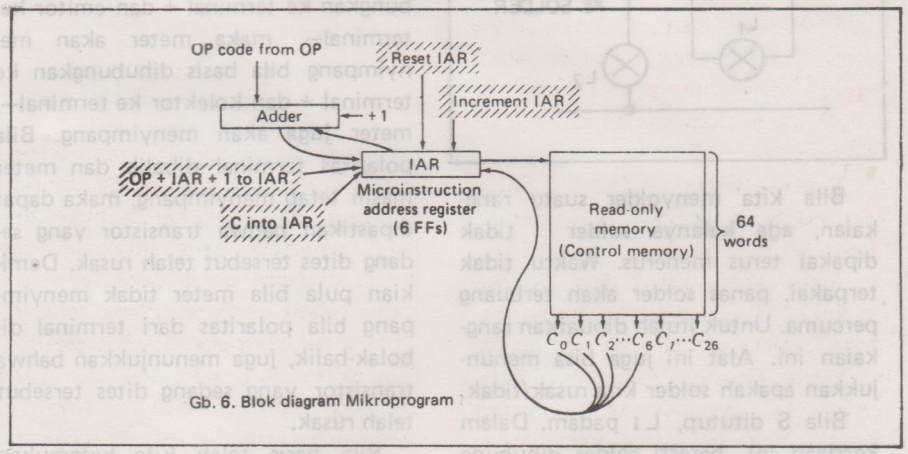
Pertama kali kita harus membuat daftar mikroinstruksi-mikroinstruksi yang diperlukan seperti terlihat pada tabel 3. Tiap mikro instruksi digambarkan dengan notasi tertentu dengan sinyal kontrol yang akan menyebabkan terjadinya operasi tersebut.

Mikro operasi MB ⟶ BR yang berarti "pindahkan isi register bufer memori (MB) ke register B (BR)" dihasilkan dengan membangkitkan sinyal kontrol MB INTO BR.

Gambar (6) memperlihatkan blok diagram sistem kontrol dengan mikroprogram. ROM memiliki 64 lokasi dan tiap lokasi terdiri dari 30 bit. Register yang dipergunakan untuk menunjukkan adres dari ROM disebut Register Adres mikroinstruksi (IAR). Tiap bit output ROM ($C_0 - C_{26}$) merupakan sinyal kontrol yang akan membangkitkan mikrooperasi-mikrooperasi.

MICROOPERATION	CONTROL-SIGNAL NAME	BIT IN READ-ONLY CONTROL MEMORY
0 → IC	RESET IC	C_7
IC + 1 → IC	INCREMENT IC	C_8
MB → IC	MB INTO IC	C_9
0 → AC	RESET AC	C_{10}
AC + BR → AC	ADD	C_{11}
AC − BR → AC	SUBTRACT	C_{12}
1 → W	SET W	C_{13}
0 → W	RESET W	C_{14}
1 → R	SET R	C_{15}
0 → R	RESET R	C_{16}
0 → AC	CLEAR AC	C_{17}
MB_{5-21} → MA	MB INTO MA	C_{18}
IC → MA	IC INTO MA	C_{19}
AC → MB	AC INTO MB	C_{20}
MB_{0-4} → OP	MB INTO OP	C_{21}
MB → BR	MB INTO BR	C_{22}
IAR + 1 → IAR	INCREMENT IAR	C_{23}
C_{0-6} → IAR	C INTO IAR	C_{24}
OP + IAR + 1 → IAR	ADD OP TO IAR	C_{25}
0 → IAR	RESET IAR	C_{26}

LOCATION IN CONTROL MEMORY	MICROPROGRAM	
0	1 → R	IAR + 1 → IAR
1	MB_{0-4} → OP	IAR + 1 → IAR
2	OP + IAR + 1 → IAR	
3	C_{0-6} → IAR	
4	C_{0-6} → IAR	
5	C_{0-6} → IAR	
6	C_{0-6} → IAR	



Gb. 6. Blok diagram Mikroprogram

Output-output $C_0 - C_6$ merupakan adres dari mikroinstruksi berikutnya dan adres ini harus dikirim ke IAR.

Sebagai contoh operasi menambahkan "1" ke IAR. Dalam bahasa mikroprogram operasi ini ditulis IAR + 1 ⟶ IAR, sedangkan sinyal kontrolnya disebut INCREMENT IAR.

Kita harus memeriksa isi register opcode setelah word instruksi dibaca dari memori dan setelah opcode dari register bufer memori dipindahkan ke register opcode. Mikroprogram selengkapnya dituliskan pada tabel 4.

Pertama kali memori diperintahkan membaca. Word instruksi kemudian berada pada register bufer memori ketika mikro operasi berikutnya dibentuk. Mikro operasi ini akan memindahkan 5 bit pertama dari register bufer memori ke register opcode. Harga ini ditambahkan ke register IAR plus 1.

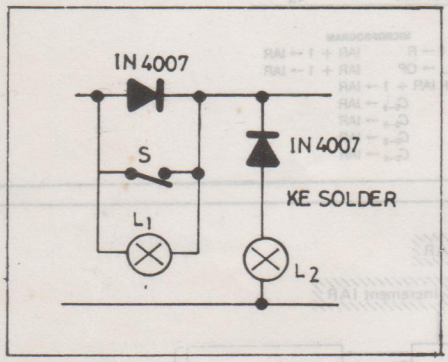
Jadi jika instruksinya merupakan instruksi ADD dengan opcode 00001, word berikutnya akan berlokasi pada 4 dalam memori kontrol yang akan menyebabkan perpindahan ke lokasi 25. Lokasi ini mengandung mikro instruksi untuk instruksi pengurangan (SUBSTRACT).

Dengan demikian instruksi ADD akan menyebabkan loncatan ke lokasi 20 dalam memori kontrol, dan instruksi SUBSTRACT akan menyebabkan loncatan ke lokasi 25. Lokasi-lokasi ini mengandung mikroinstruksi-mikroinstruksi yang akan mengeksekusi instruksi tersebut.

Tiap akhir masing-masing mikroprogram dimana instruksi telah dieksekusi, IAR diset 0 sehingga akan memulai perintah membaca instruksi berikutnya. Selanjutnya akan bercabang ke lokasi yang tepat dalam memori kontrol untuk mengeksekusi instruksi tersebut.

KREASI ANDA

Pengatur Panas Solder



Bila kita menyolder suatu rangkaian, ada kalanya solder tidak dipakai terus menerus. Waktu tidak terpakai, panas solder akan terbuang percuma. Untuk itulah dibuatkan rangkaian ini. Alat ini juga bisa menunjukkan apakah solder kita rusak/tidak.

Bila S ditutup, L1 padam. Dalam keadaan ini, berarti solder dihubung langsung ke PLN.

Bila S dibuka, L1 menyala, L2 padam, berarti arus lewat dioda, sehingga tidak terlalu panas. Bila dalam keadaan ini L1 & L2 menyala, berarti solder rusal atau hubungan ke solder tidak baik/putus.

L1 & L2 disesuaikan dengan tegangan PLN.

Ramon Liwan
Blok I, Utara No. 95
Muara Karang/Pluit
Jakarta Utara

TRANSISTOR TESTER

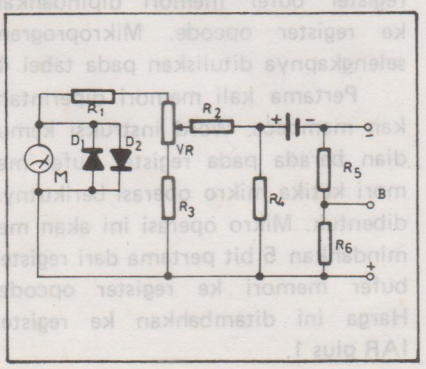
Alat ini digunakan untuk menentukan kaki-kaki transistor (Emitor, Basis, dan Kolektor) dan menentukan apakah transistor sudah rusak atau belum. Bila alat ini telah selesai dirakit maka harus dikalibrasikan dahulu, yaitu dengan menghubung singkat terminal + dan – lalu memutar-mutar VR sehingga penunjukan meter maksimum.

Disini akan dibahas mengenai pengetesan transistor npn saja. Dari namanya npn, maka urutan emitor-basis-kolektornyapun juga negatif–positif–negatif. Jadi bila basis dihubungkan ke terminal + dan emitor ke terminal–, maka meter akan menyimpang bila basis dihubungkan ke terminal + dan kolektor ke terminal–, meter juga akan menyimpang. Bila polaritas terminal dibalik dan meter masih tetap menyimpang, maka dapat dipastikan bahwa transistor yang sedang dites tersebut telah rusak. Demikian pula bila meter tidak menyimpang bila polaritas dari terminal dibolak-balik, juga menunjukkan bahwa transistor yang sedang dites tersebut telah rusak.

Bila basis telah kita ketemukan dengan pengetesan di atas, maka sekarang kita mencari kaki emitor dan kolektor. Kaki basis kita hubungkan ke terminal B, dan kedua kaki yang lain dihubungkan ke terminal + dan –. Pada simpangan meter yang lebih besar (meter tetap akan menyimpang walaupun terminal + dan – dibolak-balik, tetapi tidak sama besar simpangannya) maka dapat dipastikan bahwa kaki kolektor adalah kaki yang terhubung ke terminal + dan kaki emitor adalah kaki yang terhubung ke terminal –.

Untuk pengetesan transistor pnp, urutan kerjanya sama tetapi polaritas dari terminal (terminal + dan –) dibalik.

VR	5 – 10 K
R1	470
R2	6K3
R3	2K2
R4	1K
R5, 6	4K7
D1, 2	DUS
M	100 – 200 (VU – meter) mikro A
Bat	1,5 V



ISBANDI T.S.
Jl. Jogonegaran 5
Yogyakarta

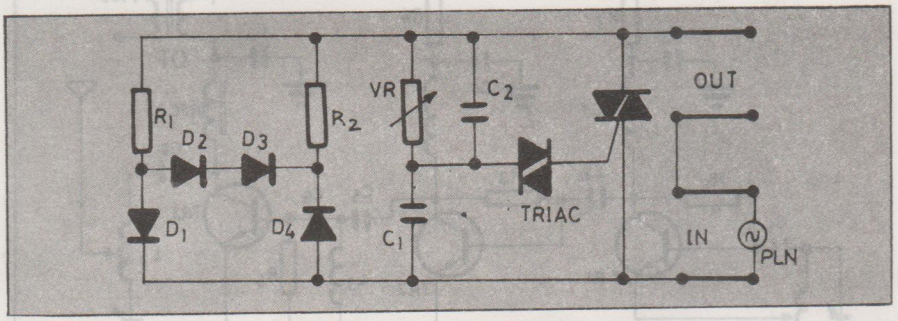
DIMMER

Bila kita menghidupkan kipas angin, pada speed oscillator pertama angin yang dihembuskan terasa terlalu lambat.

Sedangkan bila pada speed oscillator kedua angin yang dihembuskan terasa terlalu kencang, maka anda dapat membuat alat ini yang berfungsi sebagai speed oscillator tambahan yang dapat mengatur kecepatan/kelambatan sesuai kebutuhannya.

Selain sebagai speed oscillator motor yang terdapat pada kipas angin, maka alat ini juga "dapat digunakan untuk cahaya lampu atau juga disebut dengan Lamp Dimmer Control".

Alat ini dapat meredupkan/menerangkan sebuah lampu sesuai dengan kebutuhan.



$R_{1,2}$ = 15 kΩ (5W)
$D_{1, 2, 3, 4,}$ = IN 4002
VR = B 100 kΩ
C_1 = 200 kp/199 V
C_2 = 10 kp
Triac = Q4004 LT/Q 4006 LT
Out : AC 110 V – 220 V, 300 W – 600 W
In : AC 110 V – 220 V, 300 W – 600 W.

Oleh : Anton
Jl. Kapasari I/22
Surabaya.

SIRINE 2 NADA

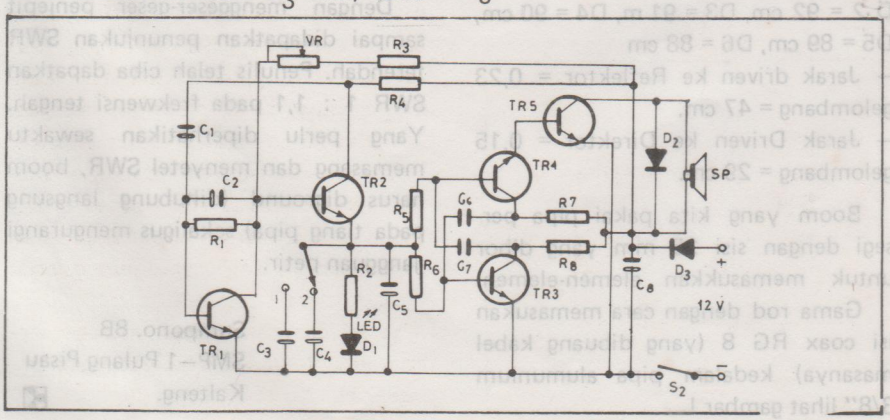
Rangkaian ini cukup sederhana dan menggunakan komponen yang banyak dipasaran, bagi pemula tidak ada kesulitan dalam merakitnya.
Dalam perakitannya anda dapat menggunakan PCB matrik yang biasa karena tidak terlalu sukar dalam merakitnya.
Jika C_3 sukar diperoleh anda dapat memparalel beberapa kapasitor elco.

Cara Kerja Rangkaian :

Jika saklar pada posisi 1 dan rangkaian diberi tegangan 12 V C_5 akan terisi setelah itu baru C_3 diisi, nada perlahan-lahan naik hingga C_3 penuh terisi. Setelah penuh terisi C_3 membuang muatan sehingga nada turun perlahan-lahan begitu seterusnya.
Jika saklar pada posisi 2 nada yang dihasilkan sama dengan diatas tapi naik turunnya cepat.
Efek suara yang lain bisa anda peroleh dengan mengganti harga-harga kapasitornya.
Untuk nada naik dan turun yang bervariasi anda dapat merubah nilai-nilai C_2, C_3 dan C_4 sedangkan untuk tonenya nilai-nilai C_6 dan C_7.

Keistimeaan rangkaian ini output suara yang dihasilkan cukup besar, gunakan speaker dengan daya ± 5 W jangan gunakan speaker yang wattnya kecil, sayang speakernya karena spoelnya cepat putus.
Yang perlu diperhatikan dalam pemasangan adalah LED, pastikan antara anoda dan katodanya tidak terbalik dan jika rangkaian anda benar pemasangannya LED akan menyala seirama dengan nada yang dihasilkan.

TR = semuanya C 1162 atau sejenis
R_1 = 18 K
R_2 = 820
R_3 = 100
R_4 = 1K8
R_5 = 10 K
R_6 = 4K7
R_7 = 470
R_8 = 2K2
VR = 200
C_1 = 4,7 uF/16 V
C_2 = 470 uF/16 V
C_3 = 3000 uf atau lebih
C_4 = 470 uF/16 V
C_5 = 47 uF/16 V
C_6,C_7 = 0,047 uF
D_1 = LED
D_2,D_3 = Dioda Silikon
S_1 = Saklar 1 induk 2 kutub
S_2 = Saklar on - of (toggle switch).



Oleh : Priesti W
Cilandak VI/88
Jakarta Selatan 12430

PEMANCAR TRANSISTOR 40 WATT

Pemancar ini bekerja di 3,5 – 3,9 MHz atau di 80 – 90 meter band. Radius pancarnya cukup jauh sekitar 10 Km bahkan bisa lebih bila rangkaian betul dan penggunaan antena benar-benar sesuai.

Pergunakanlah antena Long wire type L panjang antena 20,187 meter. (¼ lamda) tinggi antena ± 12 meter. Kekuatan output 12 watt dan bila menggunakan Tr 2SC 1030 untuk final kekuatan menjadi 40 watt. Untuk kekuatan 40 Watt pergunakanlah batteray 12 volt 50 ampere supaya pesawat bekerja dengan baik. Untuk 12 watt cukup menggunakan power suplay 12 volt 5 ampere.

Untuk modulasi pergunakanlah modulasi yang diatas 35 watt. Untuk variable condensator pergunakanlah condensator yang terbuat dari aluminium dan jangan menggunakan condensator yang terbuat dari plastik (pesawat tidak dapat bekerja dengan baik).

VC1 untuk tuning oscilator pencari gelombang.
Vc 2 untuk penyetelan suara. (buffer).

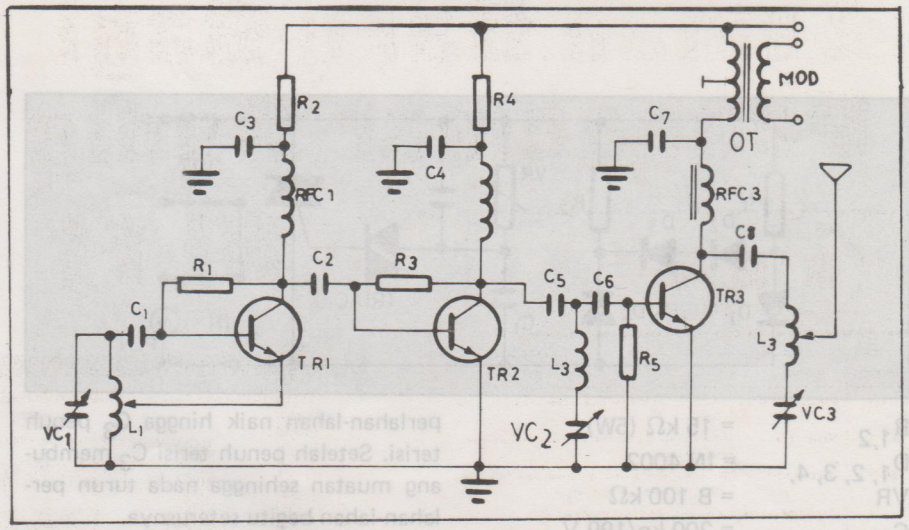
VC 3 untuk final kekuatan pemancar.

Bila rangkaian benar dan dapat bekerja dengan baik maka bila lampu TL didekatkan ke coil final L3 lampu TL tersebut akan menyala terang. (antena jangan dipasang dulu). Dan anda siap untuk ber QSO diudara dan tidak dengan pemancar tabung, penulis sendiri pernah mencobanya.

C1 = 10 pf.
C2 = 100 pf
C3,4,7= 0.01 uf.
C5,8 = 470 pf;
C6 = 470 pf (kertas).
VC 1,2,3 = 150 pf.

R1 = 47 k
R2 = 100 Ohm.
R3 = 33 k
R4 = 10 Ohm
R5 = 150 Ohm (untuk 2SC 1162)
500 Ohm (untuk 2SC 1030).

L1= Ø coil 17 mm. Ø 0,2 mm. A –B = 10 lilit B – C 17 lilit



L2= Ø coil 3,5 Cm. Ø kawat 1 mm 16 lilit.
L3= Ø coil 6 cm. Ø kawat 2 mm di tap 15 lilit sebanyak 75 lilit.
RFC1 = 100 mH 100 mA.
RFC2 = Ø coil 1 cm. Ø kawat 0,3 mm sebanyak 900 lilit panjang coil 2,5.
RFC3 = Ø coil 1 cm terbuat dari ferit gelombang radio transistor (batangan carbon) panjang coil 4,5 cm Ø kawat 1 mm digulung 500 lilit.

TR1 = 2 SC 829.
TR2 = 2 SC 1162
TR3 = 2SC 1162 (untuk 12 watt). 2 SC 1030 (untuk 40 watt).
T1 = Output trafo 15 watt (output ratio).

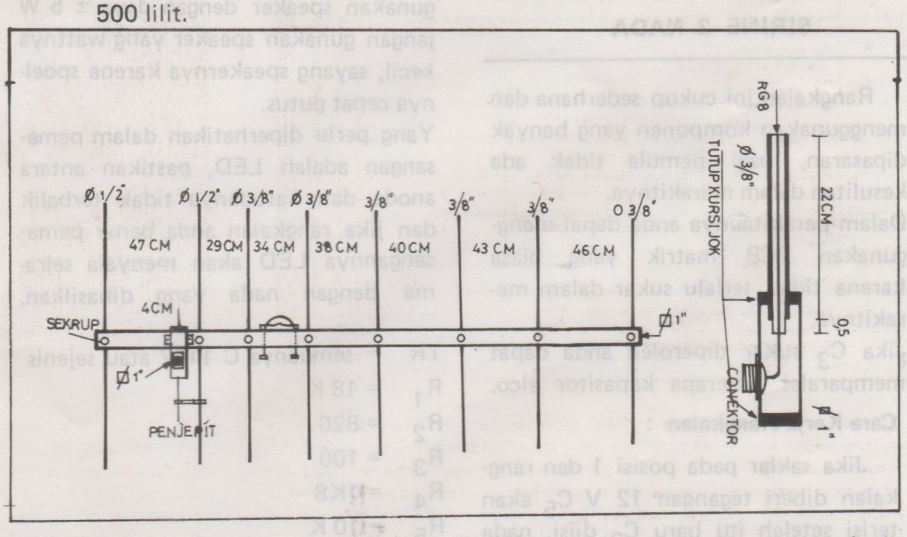
RIZAL.
Jl. Swadaya No. 27. RT. 42 Sekip Ujung Palembang

ANTENA YAGI 2M,8 ELEMEN

Mungkin anda pembaca Elektron yang gemar amatir radio 2m. Tentu anda tidak asing lagi dengan antena Yagi yang sudah kita ketahui keandalannya. Antena semacam ini banyak dijual dipasaran namun harganya selangit untuk ukuran saku rekan-rekan amatir yang senang kutak-katik.

Disini penulis menyajikan Antena Yagi yang mudah dan murah dibuat bahan mudah dicari dan penyetelan matching yang relatif mudah.

Antena ini bekerja pada frekwensi 144 – 146 Mhz, terdiri dari :
–1 elemen reflektor dari pipa alumunium 1/2" dengan panjang 104 cm.
–1 driven elemen yang kita ambil frekwensi tengah 145 Mhz, jadi panjang 1/2 gelombang = $\frac{300}{145}$ x 0,457= 0,99 m = 99 cm, dengan pipa 1/2".
–6 direktor elemen dengan pipa 3/8" masing-masing D 1 = 98 cm



D 2 = 92 cm, D3 = 91 m, D4 = 90 cm, D5 = 89 cm, D6 = 88 cm
– Jarak driven ke Reflektor = 0,23 gelombang = 47 cm.
– Jarak Driven ke Direktor = 0,15 gelombang = 29 cm.

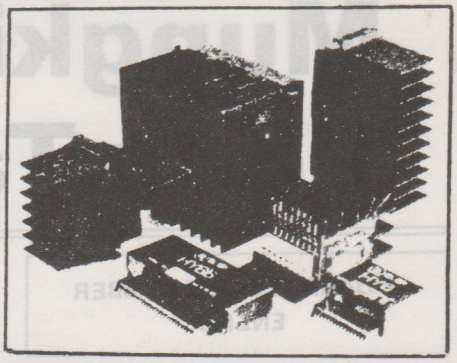
Boom yang kita pakai pipa persegi dengan sisi 25 mm yang dibor untuk memasukkan elemen-elemen.

Gama rod dengan cara memasukan isi coax RG 8 (yang dibuang kabel masanya) kedalam pipa alumunium 3/8" lihat gambar !.

Dengan menggeser-geser penjepit sampai didapatkan penunjukan SWR terendah. Penulis telah ciba dapatkan SWR 1 : 1,1 pada frekwensi tengah. Yang perlu diperhatikan sewaktu memasang dan menyetel SWR, boom harus diground (dihubung langsung pada tiang pipa) sekaligus mengurangi gangguan petir.

Sumpono. 8B
SMP–1 Pulang Pisau
Kalteng.

Zaman Baru Bagi Penggemar Audio HI-FI



ILP ELECTRONICS LTD

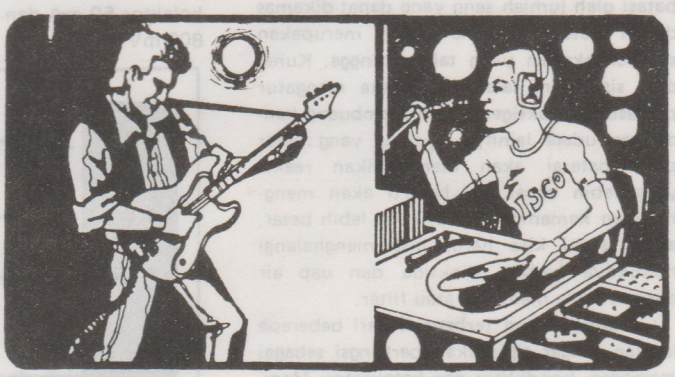
Model	Modul	Uraian
HY 6	Prapenguat Mono	Mic/Mag. Cartridge/Tuner/Tape/Aux + Vol / Bass Treble.
HY 7	Mixer Mono	Mencampur 8 jalur sinyal menjadi satu dengan pengutan satu.
HY 8	Mixer Stereo	Dua alur masing-masing mencampur lima sinyal jadi satu dengan penguatan satu.
HY 9	Prapenguat Stereo	Dua alur Cartridge Mac/Mag + Vol.
HY 11	Mixer Mono	Mencampur lima sinyal jadi satu + Bass/ Treble control, penguatan masing-masing 14 db
HY 12	Prapenguat Mono	Mencampur dua sinyal menjadi satu + Bass/ mid-range/Treble, pengutan 14 db
HY 13	VU Meter Mono	Pengutan terprogram/Pendorong beban luih LED
Penggunaan arus untuk masing-masing modul di atas 10 mA		
HY 66	Prapenguat stereo	Mic/Mag Cartridge/Tape/Tuner/Aux + Volume Bass/Treble/Balance
HY 67	Headphone stereo	Mendorong headphone dalam jangkauan 4Ω + 2KΩ
HY 68	Pencampur stereo	Dua alur masing-masing mencampur sepuluh sinyal jadi satu, pengutan satu
Ukuran : HY 6 hingga HY 13 : 45 X 20 X 40 mm 66 hingga HY 77 : 90 X 20 X 40 mm		

Model	Modul	Uraian
HY 69	Prapenguat mono	Dua alur input mag. Cartridge/Mic + Mixing Volume/Treble/Bass
HY 71	Prapenguat Stereo	Empat alur dari mag Cartridge/Mic + Volume
HY 72	Voice operated stereo fader (Peredam stereo) yang dioperasikan suara)	Data kedaluman/Periambatan diumumkan kelak
HY 73	Prapenguat Gitar	Dua Gitar (Bass/lead) dan Mic + Volume/ Bass/Treble terpisah + Mix
HY 74	Mixer Stereo	Dua alur, masing-masing mencampur lima sinyal menjadi satu + Treble/Bass, Pengutan 14 db
HY 75	Prapenguat Stereo	Dua alur, masing-masing mencanger dua sinyal menjadi satu + Bass/Midrange/Treble
HY 76	Stereo switch matriks (Matrik hubungan stereo)	Dua alur, masing-masing menghubungkan salah satu dari empat sinyal jadi satu
HY 77	Stereo VU meter Driver	Penguat terprogram/pendorong beban luih LED
Penggunaan arus untuk modul HY 66 hingga HY 74 . . . . 20 mA		
Penggunaan arus untuk modul HY 66 hingga HY 74 . . . . . 20 mA.		

DAYA HINGGA 180 Watt RMS SATU ALUR

Setumpuk Aneka Ragam Modul Audio, Super FI, Daya Hingga 480W Satu Alur.

Kini penguat ILP muncul dalam 3 tipe dasar masing-masing tersedia dengan tanpa penyerap panas. Setelah memastikan sistim yang diinginkan apakah HI-FI rumahan (model HY 30,60 atau 120 standar), kualitas super FI dengan kemampuan ekstra (Mos 120, Mos 200) atau untuk disco/PA/Gitar (HD 120,200,400) tentukanlah selanjutnya tampang mana yang cocok dengan chasis penguat anda, yang pakai atau tanpa penyerap panas. Dengan pilihan beragam yang mempunyai penampilan cemerlang ini, anda akan mempunyai peluang membangun suatu sistim AUDIO yang paling merdu.



ILP telah melepaskan 18 Unit modul berlainan yang menakjubkan untuk memenuhi segala variasi selera, disain dan tatanan audio bermutu tinggi. Disain untuk bekerja optimum dengan penguat daya ILP. Himpunan modul yang paling serba bisa, serba aneka, serba ada. Kinilah saatnya para pengutik, penggemar audio mampu mengungguli peralatan audio profesional. Setiap modul kompatibel (dapat dipertukarkan) satu sama lain dan yang penting terandalkan.

Semua modul bekerja dengan catu daya minimum ± 15 Volt hingga maksimum 30 Volt. Dapat juga menggunakan tegangan lebih tinggi namun melalui sebuah suatu tahanan (penyerap tegangan).

FP 80

Unit jembatan untuk melipat duakan daya, di disain khusus oleh ILP untuk digunakan bersama dua penguat daya yang sama agar menghasilkan daya dua kali lipat. Ukuran : 45 X 50 X 20 mm dengan konektor pinggir. Dengan penggunaan modul ini dapat dihasilkan daya 490 Watt pada 8 untuk satu alur (dengan 2 buah HY 400), distorsi lebih kecil dari 0,005%.

HEAVY DUTY TUGAS BERAT DENGAN PENYERAP PANAS

Model	Daya Output	Impedansi Ω	DISTORSI THD pd. 1kHz	DISTORSI IMD 60Hz/7kHz	Tegangan Catu	Ukuran mm	Berat grm.
HD 128	60 W	4 – 8	0,01%	0,006%	± 35 ± 40	120 X 78 X 50	515
HD 248	120 W	4 – 8	0,01%	0,006%	± 45 ± 50	120 X 78 X 60	620
HD 364	180 W	4	0,01%	0,006%	± 55 ± 50	120 X 78 X 100	1025

Proteksi saluran beban : hubungan singkat permanen (ideal untuk disco dan Band). Lebih tahan terhadap beban output tambahan dari tipe standard. Persediaan berdasarkan pesanan. Harga sekitar 25% di atas standard.

MOSFET ULTRA-FI DENGAN PENYERAP PANAS. HARGA SEKITAR 80% DI ATAS HARGA TIPE STANDAR.

Model	Daya Output	Impedansi Ω	DISTORSI THD pd. 1kHz	DISTORSI IMD 60Hz/7kHz	Tegangan Catu	Ukuran mm	Berat grm.
Mos 128	60 W	4 – 8	0,005%	0,008%	± 45	120 X 78 X 40	420
Mos 248	120 W	4 – 8	0,005%	0,008%	± 55	120 X 78 X 80	850
Mos 364	180 W	4	0,006%	0,006%	± 55	120 X 78 X 100	1025

Proteksi : mampu menangani beban kompleks, tanpa membutuhkan rangkaian proteksi khusus (cukup hanya sekring).
Pertelaan Ultra : slew rate-20V/us, waktu tunjuk : 3us, s/n : 100 db : respons frekuensi (-3db) : 15Hz-100Hz. Kepekaan input : 500 mV, RMS : Impedansi Input : 100k : Faktor redaman 100Hz (8 Ω/100Hz) >400.

TANPA PENYERAP PANAS. HARGA 30% DI BAWAH TIPE YANG PAKAI PENYERAP.

Model	Ukuran mm	Berat grm.
HD 120P	120 X 26 X 50	265
HD 200P	120 X 26 X 50	265
HD 400P	120 X 26 X 70	375
HY 120P	120 X 26 X 40	215
HY 200P	120 X 26 X 40	215
HY 400P	120 X 26 X 70	375
Mos 120P	120 X 26 X 40	215
Mos 200P	120 X 26 X 80	420
Mos 400P	120 X 26 X 100	525

Pertelaan Ultra : slew-rate-20v/us, waktu tunjuk : 3us, s/n : 100 db, respons frekuensi (–3 db), 15Hz- 100 kHz. Kepekaan input : 500 mv RRMS, Impedansi Input : 100kΩ, Faktor redaman (8Ω) 100 Hz) > 400.

BIPOLAR STANDARD

Model	Daya Output	Impedansi Ω	DISTORSI THD pd. 1kHz	DISTORSI IMD 60Hz/7kHz	Tegangan Catu	Ukuran mm	Berat grm.
HY 30	15 W	4 – 8	0,015%	< 0,006%	± 18	76 X 68 X 40	240
HY 60	30 W	4 – 8	0,015%	< 0,006%	± 25	76 X 68 X 40	240
HY 124	60 W	4	0,01%	< 0,006%	± 26	120 X 78 X 40	410
HY 244	120 W	4	0,01%	< 0,006%	± 35	120 X 78 X 50	520
HY 364	180 W	4	0,01%	< 0,006%	± 45	120 X 78 X 100	1030
HY 368	180 W	8	0,01%	< 0,006%	± 60	120 X 78 X 100	1030

Proteksi saluran beban hubung singkat sekejap (10 detik) slew rate waktu tunjak 5U det. s/n : 100 dB, respons frekuensi (-3 dB) : 15Hz-50kH, kepekaan input : 50 mV rms, impedansi input : 100 k Ω Faktor redaman : (80/100Hz) > 400

'Guntur Electronics'
Jl. Guntur No. 57 Telp. 824985
JAKARTA SELATAN

inel co.
Jl. Aceh no. 61 Telepon 59544
P.O. Box 398 Bandung

Mungkin Anda Perlu Tahu

UDARA SEBAGAI SUMBER ENERGI

Suatu baterai yang dinamakan sel seng udara telah dikembangkan oleh Duracell. Baterai ini mempunyai tegangan output yang stabil, tahanan dalam yang rendah, tahan lama dengan tegangan kerja 1,4V.

Sel seng udara mendapatkan daya dari oksidasi katalitik seng oleh oksigen yang diambil dari udara.

Penampang melintang dari baterai diperlihatkan oleh gambar. Baterai ini secara teoritis akan menghasilkan tegangan 1,65 V. Katoda berfungsi sebagai katalisator yang menghasilkan reaksi alkalin elektrolit dan oksigen dari udara untuk membentuk ion hidroksil. Anoda terbentuk dari seng dan butiran-butiran halus merkuri. Seng akan berreaksi dengan ion hidroksil membentuk seng oksida plus air plus elektron.

Performance dari sel ini hanya dibatasi oleh jumlah seng yang dapat dikemas dalam baterai, karena udara merupakan sumber oksigen yang tak terhingga. Kunci dari sistim ini ialah bagaimana mengatur pemasukan oksigen tetapi membuang kandungan udara lainnya. Lubang yang besar pada baterai akan menghasilkan reaksi yang lebih cepat, ini berarti akan menghasilkan kemampuan arus yang lebih besar, akan tetapi kita harus bisa menghalangi masuknya karbon dioksida dan uap air dengan suatu membran atau filter.

Katode yang terbentuk dari beberapa lapisan sangat tipis akan berfungsi sebagai membran, konduktor dan katalisator. Membran ini terbuat dari PTFE (polytetrafluoroethylene). Karbon dioksida yang masuk ke baterai akan menyebabkan karbonisasi dari elektrolitnya dan ini berarti akan mempertinggi tahanan dalam baterai.

Untuk sel ukuran kancing, rata-rata arus output sebesar 2 mA dengan harga puncak 10 mA, rapat energinya kira-kira 0,95 Wh/cm^3. Baterai ini dapat bekerja pada temperatur -20° C s/d 60° C dan umurnya rata-rata satu tahun.

Reaksi yang terjadi pada baterai adalah sebagai berikut:

$\frac{1}{2} O_2 + H_2Oe^- \longrightarrow 2OH^-$ (0,4 V)

$Zn + 2OH^- \longrightarrow ZnO + H_2O + 2e^-$ (1,25 V)

$Zn + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow ZnO$ 1,65 V

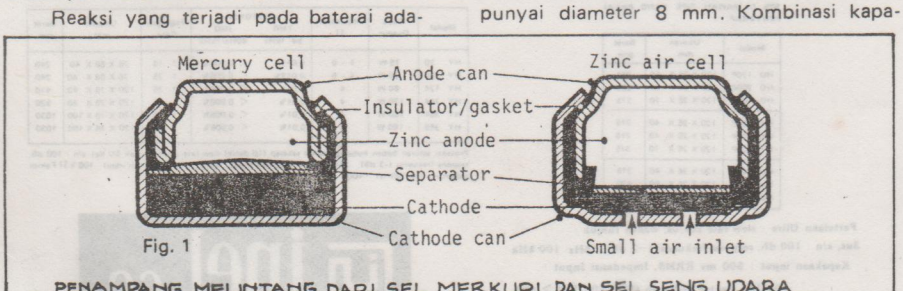


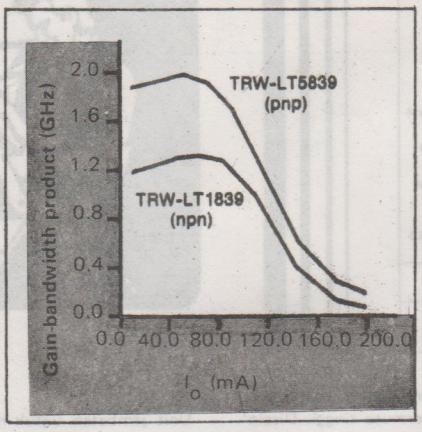
Fig. 1

PENAMPANG MELINTANG DARI SEL MERKURI DAN SEL SENG UDARA

POWER TRANSISTOR UNTUK VIDEO.

TRW Inc. USA, menawarkan transistor power rf dengan bandwidth yang cukup lebar untuk pemakaian pada penguat video. Dengan tegangan breakdown 75 V, transistor power pnp LT 5839 ini bekerja pada video amplifier dengan bandwidth bisa sampai 110 MHz. Selain itu diproduksi juga LT 1839, transistor npn yang sesuai sebagai driver untuk LT 5839.

Dengan tegangan kolektor base 10 V dan tegangan bias 10 V, kapasitansi output transistor 1,4 pF, arus kolektornya adalah 70 mA pada gain-bandwidth product 1,8 GHz (lihat gambar). Tegangan saturasi kolektor emitter transistor ini pada arus kolektor 50 mA dan arus base 5 mA adalah 800 mV



TRW juga memproduksi LT 5239, dengan tegangan breakdown lebih rendah yaitu 30 V, tetapi mempunyai gain – bandwidth product yang legih tinggi: 4 GHz pada arus kolektor 100 mA.

Transistor-transistor tadi dikemas dengan tipe TO – 39 packages yang mempunyai diameter 8 mm. Kombinasi kapasitansi output yang rendah, tegangan breakdown yang tinggi, arus kolektor yang cukup besar, serta bandwidth yang lebar membuat TRW Inc. berani mengklaim bahwa LT 5839 mempunyai performansi sedikitnya dua kali lebih baik dari transistor rf pnp lain yang sejenis.

Electronic Design, June 84

TABUNG GAMBAR KAMERA, KINI LEBIH KECIL.

Miniaturisasi rupanya terus dikejar oleh para disainer. Sony Corporation, Japan, baru-baru ini menampilkan tabung gambar elektrostatik yang baru untuk kamera video berwarna portabel, yang lebih irit dalam pemakaian daya, lebih ringan, serta lebih kecil dimensinya.

Kerja tabung gambar ini dengan proses "static electromagnetic focusing, electrostatic deflection method", yang menggantikan koil pengumpul dan pendefleksi berkas elektron pada tabung gambar konvensional. Akibatnya tabung ini hanya mempunyai panjang 62 mm dan berat 16 gram termasuk kemasannya. Ini kira-kira hanya setengah dari SMF Trinicon, tabung gambar Sony yang terdahulu.

Selain menggunakan filter warna dasar yang biasa, pada tabung yang baru ini ditambahkan filter kuning, cyan, dan magenta sebagai pelengkap sehingga tabung ini bisa bekerja pada cahaya dengan intensitas 12 lux. Tabung ini mempunyai 300 garis resolusi horisontal dengan metoda scanning Trinicon dan menggunakan transducer optoelectronic Saticon. Konsumsi dayanya 1 watt dan hanya membutuhkan waktu 1,5 detik untuk memanaskannya.

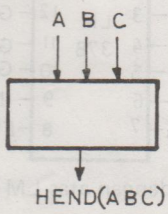
Dengan produksi 10.000 unit tiap bulan tabung ini akan dipasarkan dengan harga antara 11.000 sampai 19.000 yen (kira-kira 47 ribu sampai 82 ribu rupiah) tiap unitnya.

JEE Augt 84.

TEKA TEKI LISTRIK NO. 29

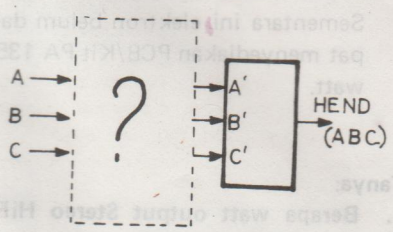
Kirimkan jawaban anda secepatnya, hadiah menarik menanti anda.
Untuk 3 orang pemenang,

Teka-teki kali ini mengajak kita semua bermain-main dengan bilangan O dan 1 atau yang lazim, dikenal sebagai teknik digital. Ceritanya begini:
Suatu peralatan elektronik "HEND" dengan 3 gate input; yang karakteristiknya sebagai berikut:



C \ AB	00	01	11	10
0	1	1	0	1
1	0	1	0	0

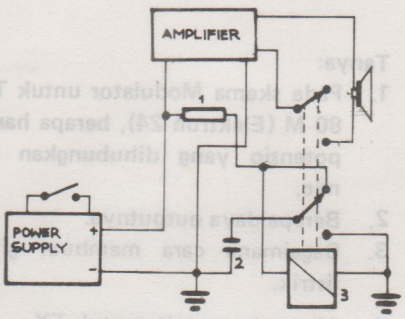
Telah diproduksi secara besar-besaran oleh suatu pabrik. Hasil ujian terakhir menunjukkan bahwa kombinasi input 101 dan 010 menyebabkan alat tersebut tidak berfungsi/rusak; yang tentu saja hal seperti ini tidak dikehendaki.
Nah, agar alat tersebut tidak terbuang siasia, pabrik tadi memberikan sayembara kepada kita semua bagaimana cara mengatasinya. Tugas anda sekarang adalah hanya menambahkan rangkaian kombinasional di depan alat tersebut, agar dengan kombinasi input yang bagaimanapun tidak akan terjadi kerusakan. Selamat menebak dan mencoba!



PEMENANG TTL 27

HADIAH SANWA SP-15D DROPSHOCK PROOF

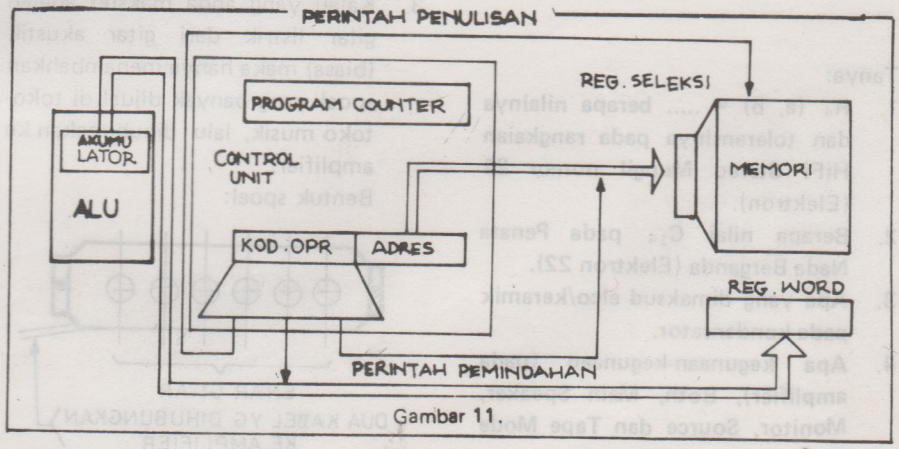
AGEN TUNGGAL
P.T. SUPERTONE JAKARTA
JL. GAJAH MADA NO. 218 G TELEPON (021) – 621955, 621966



1. Abas A. Sukarya
   d.a SMP 96
   Jl. Komp. Timah Pondok Labu
   JAKARTA SELATAN
2. Massudeka
   Jl. Haurmekar C 39
   BANDUNG
3. Suharto
   Perumnas Air Tawar
   Jl. Garuda III/033
   PADANG

RALAT ELEKTRON NO. 28

Hal. 2822.



Gambar 11.

Hal: 2804
Switching Regulator
Oleh: Nyoman Wariwisaya dan Bambang Riyanto

Hal: 2825
Mini Stereo Amplifier
Oleh: Nyoman Wariwisaya

Hal: 2829
Computer Aided Design
Oleh: Fiansul

Hal: 2838
Rangkaian Terintegrasi untuk Pengaturan Daya
Oleh: Pekik Argo Dahono

Hal: 2845
Analog to Digital Converter
Oleh: Onno Widodo

Hal: 2850
Programmable Logic Array
Oleh: Bambang Riyanto

Hal: 2855
Fortran IV
Oleh: Pekik Argo Dahono

PROBLEM ANDA

Ruangan ini disediakan bagi anda yang mempunyai kesulitan dalam bidang elektroteknika. Kirimkan dengan surat ke alamat kami ELEKTRON TROMOL POS 116 BANDUNG.

- tulisan harus jelas (kalau perlu diketik, • singkat, • langsung pada pokok persoalan, • dan jangan lupa menempelkan kupon problem anda.

Tanya:

1. **R_4 (a, b) = ... berapa nilainya dan toleransinya pada rangkaian HiFi Stereo Mungil nomor 24 (Elektron).**
2. **Berapa nilai C_{24} pada Penata Nada Berganda (Elektron 22).**
3. **Apa yang dimaksud elco/keramik pada kondensator.**
4. **Apa kegunaan-kegunaan (pada amplifier), Both, Main Speaker, Monitor, Source dan Tape Mode Reverse.**

Sumardjo
Jl. Jend. A. Yani No. 18A
Purwokerto.

Jawab:

1. R_4 (a, b) = 18 K.
2. C_{24} = 1 UF.
3. Kondensator keramik adalah suatu kondensator dengan bahan dielektrikum keramik, sedang Elco (Electrolyt Condensator) bahan dielektrikumnya adalah cairan elektrolit.
4. Both: Pemakaian loudspeaker semuanya (4 speaker).
   Main Speaker: Loudspeaker yang digunakan adalah speaker utama.
   Monitor: Digunakan untuk memonitor, biasanya dengan head phone.
   Source: Sumbu untuk saluran input.

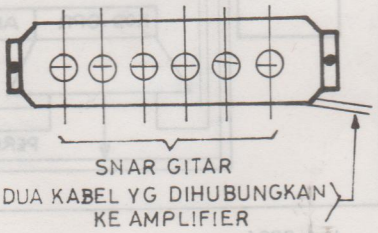
Tanya:

1. **Pada skema Modulator untuk TX 80 M (Elektron 24), berapa harga potensio yang dihubungkan ke mic.**
2. **Berapa daya outputnya.**
3. **Bagaimana cara membuat gitar listrik.**
4. **Minta skema echo untuk TX.**

Hendra GN
Jl. Pelabuan II KM 4
Sukabumi.

Jawab:

1. Anda dapat menggunakan Vr dengan nilai 100 KΩ
2. Daya outputnya 5 watt.
3. Kalau yang anda maksud adalah gitar listrik dari gitar akustik (biasa) maka hanya menambahkan spoel yang banyak dijual di toko-toko musik, lalu dihubungkan ke amplifier.
   Bentuk spoel:



4. Dapat anda gunakan rangkaian pembangkit gema, dengan spiral (per, pegas). Rangkaian tersebut ada (dijual) di Inelco Jl. Aceh 61 Bandung.

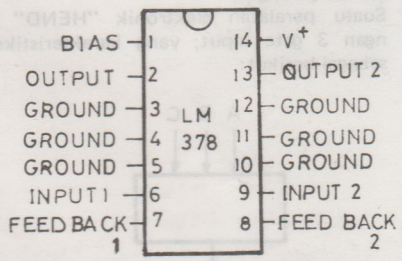
Tanya:

1. **Saya ingin mengganti LM 378 dengan LM 379 pada rangkaian RSAA Elektron No.15. Apakah perlu mengubah rangkaian?**
2. **Berapa besar daya outputnya.**
3. **Bagaimana mengambil catu daya untuk stereo blender dari regulated power supply ± 15 volt Elektron No.21?**
4. **Kapan Elektron menyediakan Kit/PCBnya PA 135 watt?**

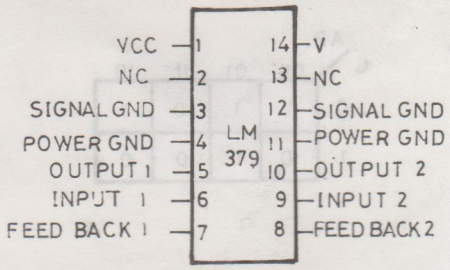
Sowy
Jl. Juanda 48
Bogor.

Jawab:

1. Jika anda mau mengganti IC LM 378 dengan LM 379 dapat juga, dengan tidak merubah rangkaian, tapi yang berubah hanya letak kaki-kaki/pin dari IC tersebut.



Pandangan atas LM 378



Pandangan atas LM 379
NC = No connection tak dihubungkan.
gnd = ground.

2. Daya outputnya:
   LM 378 = 4 watt (dual)
   LM 379 = 6 watt (dual)
3. Catu daya untuk stereo blender dapat dipasangkan ± 15 volt, karena tegangan max untuk stereo blender adalah ± 18 volt.
4. Sementara ini elektron belum dapat menyediakan PCB/Kit PA 135 watt.

Tanya:

1. **Berapa watt output Stereo HiFi Mungil (Elektron 24).**

2. **Apakah dapat menggunakan aki 12 volt.**
3. **Dapatkah Elektron memuat cara menggambarkan sirkuit pada PCB dengan sistem cetak (afdruk).**
4. **Bagaimana cara mendapatkan PCB yang tersedia pada Elektron.**

Tommy — Yogyakarta.

Jawab:

1. Output = 4 watt s/d 5 watt.
2. Dapat.
3. Menggambarkan sirkuit pada PCB dengan sistem cetak/afdruk sebagai berikut:

— PCB polos dibersihkan dulu dari kotoran/minyak dengan thinner atau sabun.

— Setelah bersih dan kering, semprotlah dengan cairan/spray larutan kimia yang bernama 'Positiv-20" (banyak dijual di pasaran) sampai rata. Penyemprotan dilakukan di tempat yang gelap (agak gelap boleh, asal jangan di bawah sinar ultra violet misalnya lampu TL neon, atau di bawah matahari, boleh diterangi lampu biasa 10 watt tapi jangan langsung mengenai PCB yang bersangkutan). Tunggu sampai kering.

— Sebelumnya telah disiapkan film positip (klise positip) dari gambar rangkaian yang akan dibuat. Tempelkan film positip tersebut pada/di atas PCB yang telah disemprot positiv 20 tadi. Lalu di atasnya lagi diberi kaca transparan (jangan kaca susu).

— Selanjutnya dijemur di bawah sinar matahari dengan sisi yang ada. Positiv 20-nya menghadap langsung sinar matahari, tunggu sampai 2 s/d 5 menit (tergantung intensitas sinar matahari).

— Lalu celupkan PCB tersebut ke larutan NaOH (banyak dijual di toko-toko kimia) sehingga gambar terlihat jelas, dimana gambar yang kena matahari akan hilang dan tinggal yang tertutup oleh film positip.

— Setelah itu dibersihkan dengan air bersih (jangan dilap).

— Baru kemudian dicelupkan ke larutan ferri chlorida ($FeCl_3$) sampai tembaga-tembaga yang tak diinginkan larut. Berikutnya dibor (diberi lubang yang sesuai). Dapat juga dengan sistem saltron: caranya sama saja, hanya setelah disaltron baru dicelupkan ke $FeCl_3$. Dan langkah selanjutnya sama.

4. Anda dapat memesannya ke alamat Elektron, via wesel pos dan dialamatkan ke tromol pos 116 Bandung.

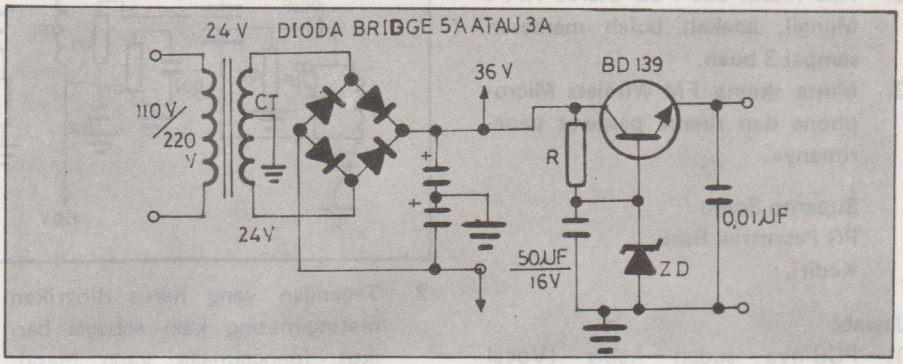
Tanya:

1. **Minta skema catu daya untuk DC Amplifier (Elektron 13) yang juga dapat digunakan untuk preamp 12 V atau 9 Volt.**
2. **Apakah relay pada DC Amplifier dapat diganti?**

Nensan
Karet Tengsin No. 132
Jakarta Selatan.

Jawab:

1. Rangkaian Power Supply:



Untuk preamp dengan supply tegangan.

	9 V	12 V
R	8K2	2K2
ZD	9 V	12 V

Trafo 24 Volt dengan CT (center tep).

2. Relay dapat diganti.

Tanya:

1. **Apa yang dimaksud rapat arus dan bagaimana cara mengukurnya.**
2. **Untuk mencari tegangan AC max, mengapa harus dikalikan dengan 1,414?**
3. **Apakah E max = E efektif X$\sqrt{2}$ berlaku juga untuk tegangan bentuk persegi?**

Raman Livran
Blok I Utara No.95
Muara Karang — Pluit
Jakarta Utara.

Jawab:

1. Rapat arus adalah jumlah arus yang lewat pada suatu konduktor perluas penampangnya:

$$J = \frac{I}{A}$$

J = rapat arus, satuan ampere/m^2

I = arus yang lewat, satuan ampere

A = luas penampang kawat m^2

2. Faktor 1,414 adalah berasal dari: Pengukuran yang kita lakukan dengan multimeter (Avo meter) adalah tegangan efektifnya. Misalnya kita mengukur tegangan jala-jala PLN = 220 Volt, maka ini adalah tegangan efektifnya (bukan tegangan maksimum). Tengangan itu adalah tegangan sinusoidal yang periodik, maka dengan rumus:

$$E_{Efektif} = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T E(t)\,dt}$$

T = perioda.

E(t) = tegangan harga dari integrasi tersebut, maka $E_{efektif}$

$$= \frac{E\ max}{\sqrt{2}} \text{ atau } E\ max = E_{Eff} X\sqrt{2}$$

$$= 1{,}414\ X\ E_{Eff.}$$

3. Dengan rumus yang sama, tapi E(t) sinusoidal berbeda dengan

E(t) persegi dan setelah dihitung maka didapat: ½ E max = E efektif anggapan duty-cycle 50%.
Duty cycle adalah perbandingan waktu ON dengan waktu OFF.

Tanya:

1. **Harga R_4 (a, b) pada Stereo HI-FI Mungil (Elektron No. 24).**
2. **Berapa watt outputnya (tiap kanal).**
3. **Mengapa CB Roger PIP skema tidak jelas tempatnya.**

Luluk Pramabudi
Tuguran 192 A
Magelang

Jawab:

1. R_4 (a, b) = 18 K
2. Output tiap kanal = 4 watt s/d 5 watt.
3. Memang ada kesalahan pada kami, tapi sudah kami ralat.

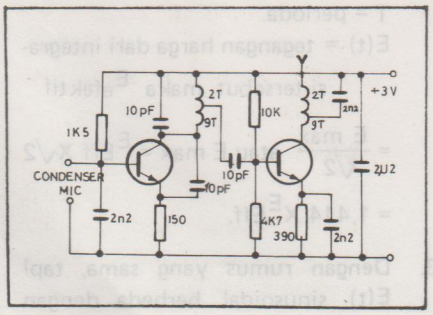
Tanya:

1. **Apa masih ada PCB Vocal Zapper.**
2. **Apa masih ada PCB Stereo Hi-FI Mungil, apakah boleh memesan sampai 3 buah.**
3. **Minta skema FM Wireless Microphone dan skema pesawat penerimanya.**

Suparno Somo
PG Pesantren Baru
Kediri.

Jawab:

1. PCB-nya sudah habis (Vocal Zapper).
2. PCB Stereo HI-FI Mungil masih ada anda boleh memesan lebih dari 3 biji.
   Kami selalu mencetak PCB dalam jumlah yang terbatas.
3. Skema FM Wireless Microphone.



Panjang antena 70 cm.
Frekuensi kerja = 88 MHz – 108 MHz.
Penerimanya = adalah pesawat penerima radio FM yang biasa.

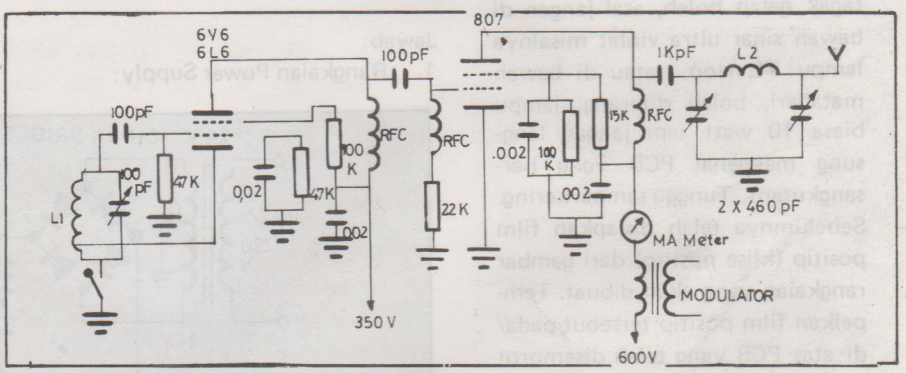
Tanya:

1. **Minta rangkaian Pemancar Tabung. Apakah rangkaian saya sudah benar.**
2. **Berapa tegangan yang harus diberikan.**
3. **Tolong tuliskan rumus-rumus untuk tabung supaya kami dapat mendesain sendiri.**
4. **Apakah Elektron menyediakan Bundel.**

M. Nahrawi
Jl. Petojo Enclek I No. 43 B
Jakarta Pusat.

Jawab:

1. Rangkaian Pemancar Tabung yang benar sebagai berikut:



2. Tegangan yang harus diberikan masing-masing kaki sebagai berikut (penggunaan yang biasa).

	V_H	V_P	V_G	V_S
6 L 6	6,3	350	– 18	250
6 V 6	6,3	250	– 12,5	250
807	6,3	600	– 90	275

V_H = tegangan heater
V_P = tegangan plate
V_G = tegangan grid
V_S = tegangan screen grid.

3. Rumus yang digunakan adalah rumus/hukum Ohm: V = I.R; P = VI. Dengan data yang diberikan (pada data book) tentang besarnya tegangan, arus, daya maksimal dan lain-lain maka dapat dihitung besarnya R (nilai resistansinya).
   Untuk tabung, masalah yang utama dalam mendisain adalah memberikan tegangan pada kaki-kaki tabung tersebut jadi hanya permainan tegangan saja. Hati-hati tegangan yang digunakan adalah relatif lebih tinggi.
4. Bundel Elektron sudah habis.

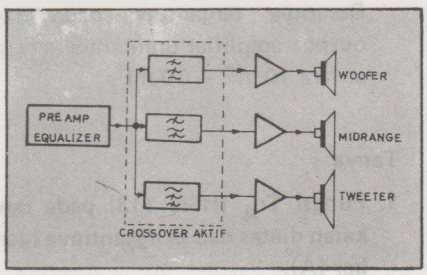
Tanya:

1. **Minta skema FM transmiter untuk frekuensi 88 MHz – 108 MHz.**
2. **Apakah persamaan transistor 2 SC 458 yang mempunyai daya lebih besar.**
3. **Bagaimana cross over aktif 3 jalur untuk woofer, midrange dan tweeter.**
4. **Minta skema Flip Flop, 4 lampu yang mati satu persatu berurutan pada tegangan 6 – 12 volt.**

Samsul Hadi
Kauman GM IV/151
Yogyakarta

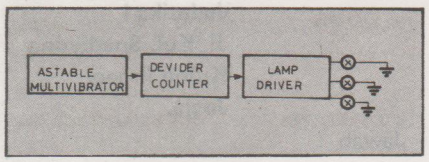
Jawab:

1. Lihat jawaban Sdr. Suparno Somo,
2. 2N 3710 atau 2N 3707.
3. Cross over aktif adalah cross over dengan menggunakan komponen aktif misalnya transistor atau IC. Pada prinsipnya cross over adalah rangkaian filter, yaitu filter frekuensi tinggi, filter frekuensi tengah, filter frekuensi rendah. Rangkaian filter-filter tersebut menggunakan komponen aktif. Diagram bloknya sebagai berikut:

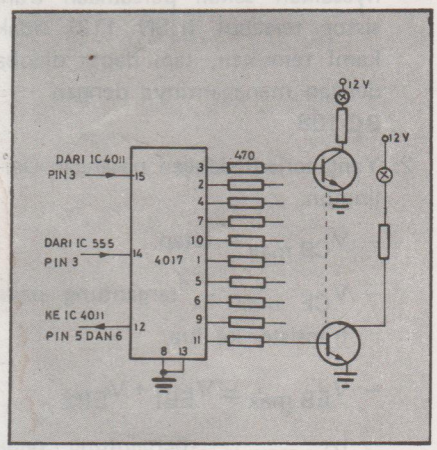


Jadi terdapat 3 buah amplifier dibutuhkan untuk tercapainya rangkaian 3 jalur *(Three way)*.

4. Rangkaian Flip Flop 4 lampu: Diagramnya bloknya sebagai berikut:



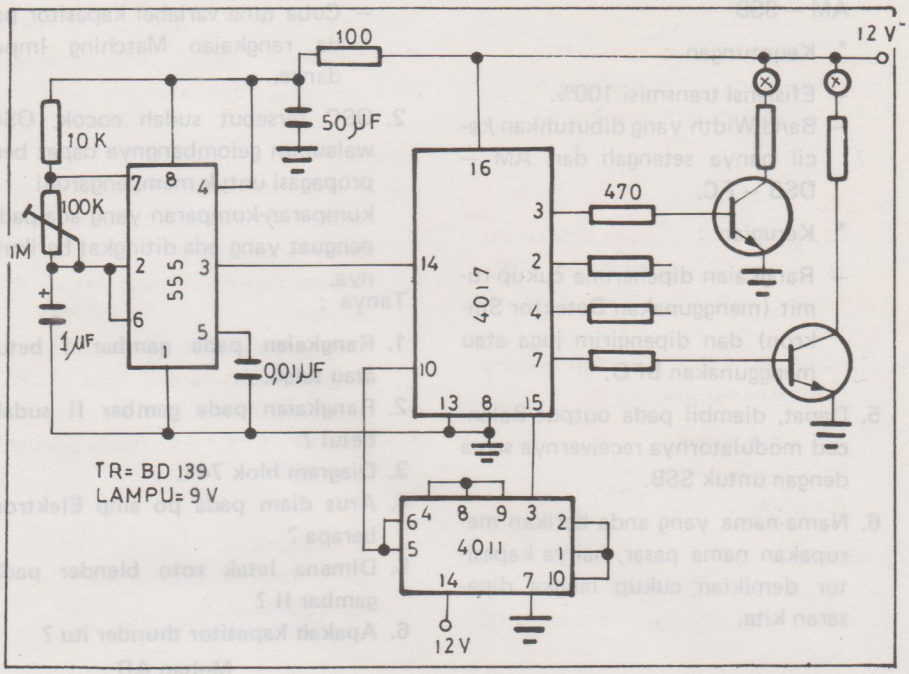
Dapat dikembangkan menjadi 10 lampu menyala berurutan.



Tanya:

1. **Kami sudah membuat Power Amplifier 2 X 84 Watt dan hasilnya amat bagus tapi sayang tone controlnya belum ada dari Elektron.**
   Kami sudah menggunakan tone control dari mesin Kit (Hongkong) tapi hasilnya kurang bagus. Kami mohon skema tone control dari Elektron.

   Usman
   Biro Pusat Statistik
   Bag. Staff Perhubungan
   Jl. Dr. Sutomo No. 8
   Jakarta Pusat.



Jawab:

1. Elektron sudah menerbitkan tentang tone control yaitu Elektron No. 17 (dengan IC LM 387); Elektron No. 20 dan lain-lain.

Tanya :

1. **Merakit transmitter agar tidak timbul harmonik.**
2. **Rangkaian OSC menghasilkan harmonik.**
3. **Minta Filter TVI untuk 80 m.**
4. **Kuntungan dan kelemahan.**
   - **AM – DSB – FC**
   - **AM – DSB – SC**
   - **AM – SSB.**
5. **Pembangkit SSB dijadikan DSB – SC dan receivernya apa ?**
6. **Nama pasar untuk kapasitor NPO, silver mika, MKM dan mika.**

Dadang S
Pasundan 543
Cirebon.

Jawab :

1. Dalam pembuatan koil lakukan dengan hati-hati dan rapi dapat pula ditambahkan LPF, isolasi antara osilator dan bagian penguat lakukan dengan baik.
2. Ya rangkaian OSC akan menghasilkan harmonisa terutama jika penguatnya dioperasikan pada kelas C.
3. Kami akan usahakan.
4. Keuntungan dan kerugian.

   AM – DSB – FC

   * Keuntungan :
   – Rangkaian sangat sederhana baik, dipengirim maupun dipenerima sangat sederhana.

   * Kerugian :
   – Efisiensi transmisi maximum adalah 33,3%, jadi dibutuhkan daya yang besar untuk mentransmisikannya.
   – BW yang dibutuhkan cukup besar.

   AM – DSB – SC

   * Keuntungan :
   – Efisiensi transmisi adalah 100%, jadi daya cukup kecil saja.
   – Dapat mengurangi cacat intermodulasi.

   * Kerugian :
   – Rangkaian cukup rumit pada penerima maupun pada pengirim.
   – BW yang dibutuhkan lebar sama dengan AM – DSB – FC.

AM – SSB

* Keuntungan :

– Efisiensi transmisi 100%.

– Band Width yang dibutuhkan kecil hanya setengah dari AM – DSB – FC.

* Kerugian :

– Rangkaian dipenerima cukup rumit (menggunakan Detektor Sinkron) dan dipengirim juga atau menggunakan BFO.

5. Dapat, diambil pada output Balanced modulatornya receivernya sama dengan untuk SSB.
6. Nama-nama yang anda berikan merupakan nama pasar, hanya kapasitor demikian cukup langka dipasaran kita.

Tanya :

1. Skema 11 m.
2. Menghitung Zo coaxial.

Yulianto DS.
Samarinda.

Jawab :

1. Lihat Elektron No. 22.
2. Dapat dihitung dengan persamaan :

$$Zo = \frac{138}{\sqrt{K}} \log \frac{D}{d}$$

dimana
K = Konstanta dielektrik isolator.
D = Jari-jari konduktor luar.
d = Jari-jari konduktor dalam.

Tanya :

1. TX 80 m Elektron banyak gelombang harmonis.
2. OSC yang cocok.

Solihin
SMP Negeri Pituruh
Kab Purworejo
Kedu.

Jawab :

1. – Coba periksa transistor osilatornya.
   – Coba tune variabel kapasitor pada rangkaian Matching Impedance.
2. OSC tersebut sudah cocok, OSC walaupun gelombangnya dapat berpropagasi untuk mempengaruhi kumparan-kumparan yang ada pada penguat yang ada ditingkat berikutnya.

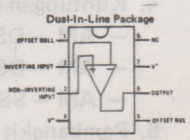
Tanya ;

1. Rangkaian pada gambar I betul atau salah.
2. Rangkaian pada gambar II sudah betul ?
3. Diagram blok 741.
4. Arus diam pada po amp Elektron berapa ?
5. Dimana letak roto blender pada gambar II ?
6. Apakah kapasitor thunder itu ?

Mohan AR
Kb. Kopi RT. 01/VI
Bogor.

Jawab :

1. Sudah benar dengan catatan ground tidak perlu dihubungkan ke jala-jala PLN dan BZX 61 tidak perlu digunakan.
2. Sudah benar, hanya penambahan Equalizer sebenarnya terlalu berlebihan. Untuk speaker low yang berdenyut coba atur VR untuk resonance compensatornya. Equalizer untuk frekuensi rendah penguatannya diflatkan saja.
3. Diagram blok 741.



4. Arus diam sekitar 15 – 20 mA, Ampermeter dipasang kolektor power transistor, kemudian setel VR hingga arus diatas tercapai.
5. Letekkan antara pre amp dan equalizer.
6. Yang dimaksud dengan kapasitor thunder adalah: Kapasitor yang ditambahkan pada catu daya yang gunanya jika ada arus mendadak maka arus tersebut telah disediakan oleh kapasitor thunder tersebut sehingga tidak terjadi clipping.
   Besarnya tergantung pada daya output amplifier umumnya berkisar antara 10 mF – 30 mF.

Tanya :

1. Fungsi Tr_4 (HSN 113) pada rangkaian diatas dan penggantinya (gambar IA).
2. Apa yang terjadi dengan pasangan Darlington.
3. Apa yang disebut faktor penguatan.
4. Rangkaian doubler bisa dijadikan power supply atau tidak ?

Jadmika I
Jl. Kol. Soediyono
Kulon Progo
Jogja.

Jawab :

1. Fungsi transistor tersebut adalah sebagai driver, dengan sangat menyesalkan sekali persamaan transistor tersebut (HSN 113) tidak kami temukan, tapi dapat dicoba dengan menggantinya dengan BC-108
2. Yang terjadi dengan pasangan Darlington.
   – $V_{CB\ max}$ – tetap.
   – $V_{CE\ max}$ – tergantung pada transistor ke dua.
   – $V_{EB\ max} = V_{EB1} + V_{EB2}$
   – $I_{C\ max}$ – bergantung pada transistor kedua.
   – $h_{fet} = h_{fe1} \times h_{fe2}$
3. Ada 2 harga penguatan arus pada transistor.

   $h_{fe} = \frac{\text{arus kolektor AC}}{\text{arus base AC}}$ faktor penguat AC.

   $h_{FE} = \frac{\text{arus kolektor DC}}{\text{arus base DC}}$ = faktor penguat DC.

4. Rangkaian doubler tidak dapat dibebani karena jika dibebani lebih dari 10 mA tegangan akan drop.

Tarif Promosi.

a. *Artikel Sponsor.*

— Kertas HVS dengan gambar/foto hitam putih.
Ongkos per halaman . . . . . Rp. 600.000,—

— Kertas lux dengan gambar/foto berwarna.
Ongkos per halaman . . . . . Rp. 1.050.000,—

b. *Product Report.*

— Kertas HVS dengan gambar/foto hitam putih.
ongkos per mm kolom (1 kolom = 58 mm) . . . . . Rp. 900,—

c. *I k l a n.*

— **Halaman kulit depan dalam** : hitam putih . . . . . Rp 390.000,—
— **Halaman kulit belakang dalam** : : hitam putih . . . . . Rp. 300.000 —
— Halaman kulit belakang luar : berwarna . . . . . Rp. 600.000,—
hitam putih . . . . . Rp. 480.000,—

— Halaman dalam : 1 halaman . . . . . Rp. 240.000,—
2/3 halaman . . . . . Rp. 210.000,—
1/2 halaman . . . . . Rp. 150.000,—
1/3 halaman . . . . . Rp. 90.000,—
1/4 halaman . . . . . Rp. 72.000,—

d. *K h u s u s.*

— Untuk ucapan selamat biaya iklan dipotong 10 %.
— Untuk ucapan dukacita biaya iklan dipotong 20 %.
— Untuk bentuk ucapan lainnya yang belum tercantum dalam lampiran ini bisa meminta keterangan lebih lanjut pada kami.

Catatan :

— Ongkos separasi untuk foto berwarna per halaman . . . . . Rp. 250.000,—

KIT & PCB YANG TERSEDIA

PCB 20309 — 1	Pre-Amp Tone Control	Rp. 950,—
PCB 20309 — 2	Low Power Amp	Rp. 750,—
PCB 21403	Kapasitansi Meter	Rp. 850,—
PCB 24401	Stereo Hifi Mungil	Rp. 1.000,—
PCB 2501 FM5	Stereo Dekoder	Rp. 1.000,—
PCB 2502 ATD	Auto Tuning Dial	Rp. 1.000,—
PCB 2503 SLA	Speed Limit Alarm	Rp. 800,—
PCB 2504 SPR	Speech Processor	Rp. 900,—
KIT 2504 SPR	Speech Processor	Rp. 5.000,—
PCB 2601 MAD	Mixer Audio Digital	Rp. 900,—
PCB 2602 SRB	Stereo Roto Blender	Rp. 1.200,—
KIT 2601 MAD	Mixer Audio Digital	Rp. 5.000,—
KIT 2602 SRB	Stereo Roto Blender	Rp. 5.500,—
PCB 2701 EGD	Pembangkit Efek Gema	Rp. 1.200,—
PCB 2702-2703 SSB	Pembangkit SSB	Rp. 2.200,—
PCB 2704 KMJ	Telekomunikator melalui jala-jala PLN	Rp. 1.200,—
PCB 2801—2802 SRG	Switching Regulator	Rp. 2.500,—
PCB 2801—2802 SRG	(Plus Trafo)	Rp.12.500,—
PCB 2803 MSA	Mini Stereo Amp	Rp. 1.500,—
KIT 2803 MSA	Mini Stereo Amp	Rp.11.000,—
PCB 2901 EQU	Equalizer Satu IC	Rp. 1.500,—

Pesanan dialamatkan kepada:

DIVISI ELEKTRON

Tromol Pos. 116 Bandung

Ongkos Kirim: — *pesanan dibawah Rp.5.000,—, ongkos kirim Rp.650,—*
— *lebih dari Rp.5.000,—, ongkos kirim Rp.650,— + 10% jumlah harga pesanan.*

DLG7050 LOGIC ANALYZER

50MHz, 16Channel, 1000Words

The Age of Analyzing Logic Circuits with Personal Logic Analyzers is Now at Hand

OTHERS:
- — Oscilloscope
- — Stereoscope
- — Analog storage scope
- — Digital storage scope
- — Alignment scope
- — Audio instrument
- — Power Supply

KIKUSUI SALES OFFICE:

Jl. P. Jayakarta 101/D-9 phone: 621654, 621569.
JAKARTA